



kat.komp.

392762

Mar. 21. 1900

III



3054

[v. s.]



392762

Mag. St. Dr. III

1124

Reg. 50752
II.

2

N A U K A

O

GATUNKACH I SZUKANIU RUDY ŻELAZNEY,

TOPIENIU IEY W PIECACH WIELKICH I DYMARKAH, ROBIENIU
MIECHÓW DREWNIANYCH, STAWIANIU PIECÓW NA TOPIENIE
RUDY; O FRYSZERKACH I FRYSZOWANIU ŻELAZA SUROWEGO,
LANIU NACZEN ŻELAZNYCH; O ROBIENIU STALI Z ŻELAZA
CIĄGŁEGO ALBO SUROWEGO,

w Języku Francuskim

PRZEZ

MARGRABIĘ COURTIVRON i P. BOUCHU

N A P I S A N A.

STARANIEM I KOSZTEM

JAŚNIE WIELMOŻNEGO

HYACYNTA NAŁĘCZA MAŁACHOWSKIEGO

PODKANCLERZEGO KORONNEGO, KOMMISSARZA EDUKACYI NARO-
DOWEY, RADOSZYCKIEGO, GRODECKIEGO, SIENNICKIEGO STARO-
STY, ORDERÓW ORŁA BIAŁEGO I S. STANISŁAWA W POLSZCZE,
A ALEXANDRA NEWSKIEGO W MOSKWIE KAWALERA,

na Oczysty Język przełożona,

Dodatkami wyjętymi z Dzieła Pana JARS, z Encyklopedyi Ywerdońskiej,
i z innych opisujących robotę Żelaza, Stali, Sprzączek, Pilników, Blachy
białej &c. pomnożona, przypiskami robot krajowych objaśniona, trzydziestą
czterema Kopersztychami z zagranicy sprowadzonymi ozdobiona,
i do druku

P O D A N A.

arte Magistrâ
Vomeris hinc & falcis honos, hinc omnis aratri
Virgil: Æne: 8.

W WARSZAWIE 1782.

w Drukarni J. K. Mci i Rzeczypospolitey u XX. Scholarum Piarum.

Przestroga dla Intrologatora.

Cztery Kopersztychy	z napisem <i>Mines de Fer</i> , położ po karcie	62.
Dwa	z napisem <i>des Soufflets</i> 2. Sec.	90.
Szesnaście	z napisem <i>des Fours, des Fourneaux</i> 3. Sec.	216.
Dziewięć	z napisem u góry 4. Sec.	428.
Trzy	z napisem <i>Pl. I. Pl. II. Charbonnier.</i>	582.

OBWIESZCZENIE.

Opisanie gatunków Rudy krajowej, Pieców wielkich, Dymarek, wielości żelaza, które z nich wychodzi, z prasy w krotce wydzie. Rudy krajowe będą wydane illuminowane, to jest: w kolorach, w iakich w ziemi znaydują się.



392762

III

Godk.

Bibl. Ing.
1938/37

22.

D O
JASŃNIE WIELMOŻNEGO
H Y A C Y N T A
MAŁACHOWSKIEGO
PODKANCLERZEGO KORONNEGO
KOMMISSARZA EDUKACYI NARODOWEY.

JASŃNIE WIELMOŻNY MCI DOBRODZIEIU.

BYło zawsze w obcych Narodach, właściwą Wielkich Ministrów chwałę, że iak Rękodzieła rozmaite, tak Fabryki, w których się wyrabiaią Kruszcze, albo pierwsi założyli, albo wydokonalili swoim staraniem. Będzie podobnież dla J. WW. Pana Dobrodzieia zaszczytem, iż o dobywanie bogactw krajowych troskliwy, nayużyteczniejszą żelaza Fabrykę pomnożył w Polsce, i ku doskonałości przywiódł.

Mijam liczne insze w tym zamiarze podjęte przedsięwzięcia i obwalebnie uskutkowane, wystawiony nie dawno pod Radoszycami, na trakcie z Warszawy do Krakowa, Piec wielki, do wyrabiania rudy żelazney, już Ziomkom, już Cudzoziemcom przypominać zawsze będzie, równie oświeconego, iak starannego o potrzeby narodowe Ministra. Będą tam mieli sposobność przejeżdżający, poznać rozmaite żelazney Rudy gatunki, i przypatrzeć się iakim ią sposobem topią, żelazo wypuszczają, i wszelakie z niego ku potrzebnemu użyciu leią narzędzia.

Ze zaś nie zważym z gruntu takowey Fabryki, trudnoby się nad nią z pożytkiem zastanowić, ieszcze i tu chciałeś być użytecznym,

obmy-

obmyślając, ażeby Dzieło o żelaznych robotach każdy mógł w Oyczy-
stym czytać języku. Znalazłszy takową Xiążkę Francuską, iej prze-
łożenie na Polskie, za naypożyteczniejsze osądziłeś. Lecz że Dzieło to
nie było ieszcze zupełnie do naszego Kraiu stosowane, ani o sposobie
topienia u nas rud nie wzmiankując; kazałeś odrysować nowy swoy
Piec, i przydać 48. gatunków Kraiowej Rudy, w tey właśnie posta-
ci, i w tych przyrodzonych kolorach, iak się znayduie w ziemi, aże-
by ciekawi porównywaie rzecz z obrazem, albo obraz z rzeczą, uła-
twione mieli całej roboty dochodzenie.

Nie tylko więc iak Minister uskuteczniasz staranne chęci Najia-
śniejszego STANISŁAWA AUGUSTA o pomnożenie Rękodziel kra-
iowych, przykładaniem się do wydoskonalenia istotnie potrzebney, a w
zażyciu nayużyteczniejszey Fabryki, ale nadto iako Edukacyi Narodo-
wey Kommissarz, pierwsze w tym gatunku Dzieło, podaiesz Narodo-
wi, żeby z niego, dane w obfitości Kraiowi swemu od natury boga-
ctwa, nauczył się poznawać, i z nich korzystać.

Włożywszy na mnie obowiązek przetłómaczenia wspomnionego
Dzieła, przysposobiłeś mnie pierwey do zrozumienia, i wytłómaczenia
trudnych robot, dodałeś właściwych Kuźniakom wyrazów; posyłaie
mię do różnych Pieców i Dymarek, dałeś mi się i przejrzeć dokona-
le w całym roboty żelaza sposobie, i oswoić z kuźniackim językiem;
nakoniec udarować mnie raczyłeś znacznym Rud Kraiowych zbiorem,
który w Muszeum Collegii Nobilium przezemnie złożony pożytkuie i
pożytkować będzie do oswoienia Szlachetney Młodzieży z Mineralogią
Kraiową.

Czteroletnią pracę około Dzieła tego, którey na rozkaz J. W. W.
P. Dobr: podjąłem się, składam w Jego ręce, przy wyznaniu, że m iest
z naygłębszym uszanowaniem

J. W. W. JMCI PANA DOBRODZIEIA

nayniższym Sługą

X. JOZEF OSIŃSKI Schol: Piar.



ROZDZIAŁ I.

O GATUNKACH RUDY ŻELASTEJ, I O WYDOBYWANIU
ONEYZE Z ZIEMI.



ZELAZA jest bardzo wiele, ponieważ nie masz żadney części ziemi, w ktoreyby go coźkolwiek nie znaydowało się; z ciał nawet od ziemi różniących się, każde onegoż częśćkę w sobie mieć może. Żelazo łatwo się łączy i rozłącza, łatwo ginie, i łatwo odradza się. Niechay ktoźkolwiek myślą przebieży wszystkie Kraie, w iednych spostrzeże góry od spodu aż do wierchołku w żelazo albo w rudę żelastą obfitujące, spostrzeże także, że w innych Kraiach żelazo, tak głęboko w ziemi jest ukryte, że go żadnem sposobem odkryć nie można. Niekiedy ruda żelasta bywa twarda jak głaz, niekiedy miękka, krucha, różney figury, tu i owdzie porozrzucana. Ruda znayduje się niekiedy gładka i błyszcząca się nakształt zwierciadła; bywa także chropowata, ostra, albo pełna dziurek nakształt gębki. Niektóre Rudy mają postać różnych owoców; łupin, konch, nerek, bobu, grochu. Niektóre są w kawałeczkach małych nakształt piaseczku drobnuchnego albo pełku, i tak daley. Żelaza własność osobliwsza, iż we wszystkich roztopach (*) łatwo bardzo rozplywa się, zaczym ustawicznie odmienia się. Jeżeli jest z siarką zmieszane zowie się pyrit. (**) Żelazo utraciwszy flogistyk (***)

A w proch

(*) Roztop jest to wszystko, w czym ciało stałe rozplywa się, rozsypnie się; że sol w wodzie rozplywa się, że w serwaserze rozplywa się miedź, żelazo i tam daley, wodę i serwaser zowią roztopem.

(**) Pyrit jest Ruda, w ktorej mało metalu, a zaś siarki i ziemi bardzo wiele; niekiedy iednak w Pyritach tyle ile w Rudach dobrych znayduje się metalu;

w Pyritach metal z siarką ściśle łączy się; Pyrity bywają tak twarde, że niemi ogień można krzesać, i dla tego to z Greckiego nazwano je Pyritami, czyli ogień wydajacemi.

(***) We wszystkich ciałach znayduje się materya, która na wolnym powietrzu pali się, tę materyę zowią Flogistyk.

RUDY ŻELASTE.

w proch się odmienna, ten proch, podług różności materji z którą bywa zmieszany, pokazuje się w kawałkach albo kubicznych, albo wewnątrz wydrążonych, albo graniastych, albo złożonych z tabliczek, albo w kawałeczkach płaskich gładkich *i. t. d.* tenże sam proch niekiedy konchy napętnia; słowem żelazo pod tą postacią pokazuje się, iaką mają materjały wapienne, w szkło odmienniające się, lub największy ogień wytrzymujące. Ruda żelazna po wierzchu okrywa takie materjały, które iey w sobie nie biorą. Gdy wyschnie roztop w którym żelazo pływa, cząstki żelaza różnie układają się. Jeżeli Rudę woda bieżąca porywa, iey cząstki stają się okrągłe. Wspomniane cząstki płynąc przez warsztę piasku, odmienniają się w kawałki okrągłe, podobne do prochu, którego do strzelania używają. Ruda wpływając w szpary gór, zupełnie ie napętnia, i w nich czyni żyły podobne owym, które Cyrulicy w ciele naszym odkrywają, nalewając aortę woskiem miętkiem. Można poznać te ciała, do których złożenia żelazo przykłada się; można rozłączyć pyrit, który odzyskawszy flogistyk stanie się znowu minerałem. Rudy żelazne różnią się nie tylko powierzchownością, ale też kolorami, są bowiem białe, są czarne, są i innych kolorow, które między białym i czarnym mieszczą się; niektóre mają kolor biały, inne są tak jasne iak rubin, który całą swoją świetność ma od żelaza.

Rudę żelastą na pozor grubą, lecz w rzeczy samej bardzo subtelną, nam pożyteczną i potrzebną, która warta jest abyśmy ją poznali, będę się starał opisać. Zdaie mi się zaś, że o Rudach najwięcej wiadomości nabierzemy, iedną z drugą porównyując, i każdej własności zważając. P. SWEDENBORG w tej materji Tom wielki napisał, ten także przyłączam, i do niego odsyłam pragnących poznać różne około Rudy i żelaza roboty. Dzieła SWEDENBORGA i P. REAUMUR będą służyć za przypiski do przedsięwziętej materji.

Ten który pragnie poznać różne ciała, już na wierzchu, już wewnątrz ziemi znajdujące się, niech czyta Dzieła WALLERIUSZA, POTT, GELLERTA, LEHMANA, KRAMERA, HENCKELA, SCHLUTERA, (a) i innych, z których wiele nabrałem wiadomości. Mający wiadomość początkową ciał na wierzchu ziemi i wewnątrz oneyże znajdujących się, przystanie na moje i GELLERTA zdanie, iż kamieni w powszechności cztery są gatunki:

1. Kamienie, które w roztopach rozplývają się, i które w ogniu w wapno odmienniają się.

2. Kamienie gliniaste, to jest te, które w roztopach nie rozplývają się, w wapno nie przemieniają się, lecz tylko w ogniu twardnieją. (1)

3. Kamie-

(a) P. HELLOT Towa: *Akad. Umiejęt.* Dzieło SCHLUTERA wybornie na język francuski przetłómaczył, kto pragnie wydoskonalić się w mineralogii, wspomniane Dzieło czytać powinien.

(1) Przeciw temu podziałowi, którego nie przypuszczają GELLERT i KRAMER, wiele trudności można zarzucić. W tym bowiem podziale, nie masz położonych owych kamieni, które w największym ogniu nie topnieją, i w wapno nie przemieniają się; te jednak kamienie od

innych różnią się prawdziwie. Kamieni gliniastych jest bardzo mało, więc ich nie można kłaść na mieyscu ogień wytrzymujących. Jako zaś kamienie gliniaste np. Kreda, Asbest, ziemia Trypolitańska i inne żółte, nie czynią osobnego gatunku, tak i gipsowe onegoż czynić nie mogą, jeżeli chcemy wszystkich kamieni i ziemi powszechne wyliczać gatunki; zatym lepiejby było położyć wszystkie pod roztopiającemi się w roztopach; ponieważ w nich rozpuszczają się, a dopiero można-

3. Kamienie gipsowe, które także w roztopach nie rozplývają się; lecz w ogniu przepalone, i wodą polane mocno twardnieją.

4. Kamienie, które w ogniu topnieją i w szkło odmienią się; które ogień wydać gdy o nie stałą uderzą. Z ich jednak liczby potrzeba wyłączyć *Spath* roztapiający się, i kamień morski. Kamienie czwartego gatunku nie rozplývają się w roztopach; w ogniu odmienią się w szkło, a nie w wapno. Ostatnie kamienie GELLERT na dwie części rozdzielił, w pierwszej położył łatwo, w drugiej trudno topiące się. Aby te wszystkie kamienie poznać doskonale, potrzeba czytać §. 1. położony na końcu drugiej części tego Rozdziału.

Pisze HOMBERG, że krzemień i marmur, od promieni słonecznych zebranych zwierciadłem wklęsłym znajdującym się w *Palais-Royal*, skalcynowane, potłuczone i zmieszane, w ogniu stopniały. Z tego doświadczenia codziennymi dowodami stwierdzonego wniesć potrzeba, iż znalazłszy Rudę żelastą, najprzód potrzeba starać się poznać iaka oneyże macica, iaki gatunek samey Rudy; to bowiem poznawszy, łatwo wniesć, czego do niej przymieszać potrzeba, aby się roztopiła. Wniesć także należy, że topiąc razem wiele Rudy, potrzeba koniecznie do niej wnieść inny materiał, ale taki, który dopomaga, aby prędzej topniała. Założywszy ten fundament, mogę dalej wniesć, że nie masz żadney Rudy, któraby nie stopniała, z którejby nie można było żelaza odebrać, byle tylko do niej przymieszano materiał, któryby dopomagał aby topniała. Wiem iż niektórych Rud topić zaniechano że nie topniały; lecz to poszło ztąd, iż nie wiedzianno czego do nich przydać było potrzeba. Ztąd już pokazuje się, że bardzo rzecz potrzebna wiedzieć, iakiego roztopu do iakiey Rudy przymieszać należy.

Dla wielu przyczyn mogę utrzymywać, że iak wiele innych ciał, tak żelazo składa się z cząstek sobie właściwych, czyli że ma swoy Element szczególny. Bo gdyby tak żelazo iak inne ciała nie miały własnego elementu, więc w tak wielkim przeciągu czasu, przez który z Rudy wytapiają żelazo,

A 2

lazo,

by ie na inne mniejsze gatunki podzielić. Prawda, że P. POTT mniema, iż nie wszystkie kamienie w roztopach rozplývają się, ale też takich jest bardzo mało; on bowiem nie wiele kamieni doświadczał roztopami, pohieważ nad te, które się znajdują około Berlina, więcej ich nie miał. Austriackich zaś, Saskich i Hannowerskich kamieni większa część w roztopach rozplýwa się. Oprócz tego, tak kamienie gipsowe, iako też w roztopach rozplývające się przepaliwszy, w proch się rozsypują; przeto nie masz przyczyny, dla którejby wspomniane kamienie, na różne gatunki dzielić było potrzeba. Przyznać, że proch z kamieni gipsowych inne ma własności, a proch kamieni w roztopach rozplývających się ma inne, lecz gdybyśmy na prochu własności względu nie mieli, wszystkie wspomniane kamie-

nie bralibyśmy za też same; przeto na dwa gatunki dzielić ich nie należy; gipsu samego różne są gatunki, dla tego jednak nie potrzeba utrzymywać, iż sam gips od innych kamieni różni się; każdy kamień, każda ziemia ma własność istotną, którą się od innych różni; zatym, gdyby do czynienia podziału na różne gatunki, dosyć było poznać iedną własność którą się różni kamień od kamienia, albo glina od gliny, potrzebaby kamieni tyle gatunków naznaczyć, ile ich jest. Lecz gdy dzielimy na gatunki, to czynimy w ten czas, gdy też same własności w wielu upatrujemy. Wiadomo zaś jest, iż różne kamienie i różne ziemie gips w sobie mają, wnoszę więc, że porządnie myślący nie zezwoli na to, aby kamienie gipsowe miały czynić szczególny gatunek i szczególną Klasyę.

żelazo, z tegoż samey możnaby było wytopić inny jaki metal; przeciwnie z Rudy, z ktorey inne metale wytapiają, możnaby żelazo wytopić; te jednak nigdy nie przytrafiło się. Gdy chcą wytopić, wyczyścić jaki metal, starają się usilnie, aby od niego odłączyli cząstki innych metalow w nim znajdujących się. Wszystkie metale i pułmetale (*semimetalla*) trudno łączą się z cząstkami żelaza, więc żelazo i inne metale mają element właściwy, różny od elementow ciał innych.

Wielu utrzymuje, że analizowanie, rozbieranie, rozłączanie ciał jest okryślane, że ie do pewnych tylko czątek można rozdzielać, do których doszedłszy, wszystkie sposoby dzielenia stają się nieskuteczne. Owe więc cząstki, których dzielić nie można, nazywają początkami, elementami, cząstkami pierwiastkowemi. Z ich liczby są: Woda, powietrze, ziemia, i ogień. Z tego co się powiedziało wniesć potrzeba, że elementa są rzeczy złożone z cząstek jednakowych, że są nieodmiennie.

Trudno pojąć, jakim sposobem dopiero wzmiankowane rzeczy, łącząc się, mieszając się, mogą ułożyć ciała od siebie wcale odmienne, iakie są te, ktore pod zmysły nasze podpadają, a w szczególności mówiąc, iakie są soli gatunki. Mowią, że ziemia jest element nie ruchomy, a że ogień, woda, powietrze, są elementa ruszające się i czynne, utrzymują i z elementa czynne poruszają części ziemi; że te są początkiem, iż części ziemi łączą się, mieszają się; a gdy się połączą, ponieszą, nowe ciała powstają; w ktorych też same elementa czynne nietylko znajdują się, lecz są onychże częścią znaczniejszą. Elementa czynne dzielność swoją na ziemię wywierają; ziemia oprócz wspomnianych elementow wiele innych, lecz podlejszych w sobie zatrzymuje. Te podlejsze elementa są też nieodmiennie, i tyle ich ma być, ile jest ciał istotnie od siebie różniących się. (2)

Słowem

(2) Trudno zaiste zrozumieć, iak z ognia, powietrza, wody, i ziemi mogły powstać wszystkie ciała. Nikt nigdy nie wyłoży dostatecznie iak się to stało. Systema ktorego się Autor chwycił, zdaie się podobniejsze do prawdy; w wielu okolicznościach podobne jest do Systematu generalnego mineralogicznego, ktorego część iedną P. JUSTI czytał przed Akademią Gröningską, i którą w Gazetach uczonych i Journalach głoszą. Według iego mniemania woda, żywe srebro czyli element metalow, i olej czyli element ogień utrzymujący, są elementa pierwiastkowe pierworodne; ktore oprócz własnych cząstek innych w sobie nie mają, ktore spoczywają; te elementa ogień porusza. Według wspomnianego Autora powietrze jest drugi element, ponieważ od wody ma początek, i w wodę znowu może się odmienić, albo mówiąc powszechnie, z wodą jest iedney natury. Gdy wodę, żywe srebro, i powietrze poruszy ogień, nieustannie cyrkuluja, i skutki spra-

wują. Wspomnione trzy elementa wszystkich ciał są początkiem, z nich wszystko powstaie; też same elementa wszystkie rzeczy psują, i przywracają. Każdy w szczególności element jest początkiem osobnego ciał rodzaju; tak woda jest początkiem roślin; olej albo tłuszcz jest początkiem zwierząt; żywe srebro jest początkiem metalow; oprócz wspomnianych elementow, innych bardzo wiele przykładają się do formowania ciał różnych. Ziemia we wszystkich produkcyach i odmianach, ktore się dzieją, jest cale beczynna. Według wspomnianego Systematu potrzeba mniemać, że w ziemi nie znajdują się drugie elementa, czyli owe ktore przykładają się do formowania ciał różnych, bo gdyby w ziemi znajdowały się drugie elementa, więc tyle ich byłoby powinno, ile jest ciał szczególnych; gdyby ich zaś tyle było, więc ruszałyby się, przemieniałyby się, i nowe ciała przedtym niewidziane pokazałyby się. Prawda, że każdy minerał ma właściwą ziemię, z ktorey

Słowem *element*, *żywioł* nie wyrażam łączenia się różnych rzeczy ciała pewne składających; lecz wyrażam to czym ciało jedno szczególne różni się od drugiego. Własności przypadkowe różnicy nie czynią. Naprzykład wiemy z doświadczenia, że ten w szczególności soli gatunek podczas krystalizacji, pod taką pokazuje się figurą; taka więc sol, gdyby tysiąc razy z ziemią była zmieszana, gdyby się tysiąc razy w wodzie rozpuściła, przy ogniu tysiąc razy roztopiła, gdy się zgromadzi skryształizuje, iey kawałki pod tą samą pokazały się figurą, pod którą naprzód pokazały się. Więc można mówić, że ten gatunek soli ma element pierwiastkowy szczególny toż o innych soli gatunkach mówić należy. (3) Co jest element? na to pytanie idąc za doświadczeniem mogę odpowiedzieć, iż element w ciałach ulaty, jest rzecz iaką z własnych tylko części złożona, nieodmienna, zdolna do ułożenia takiego ciała w szczególności. (4) Ze zaś to powinno być wyobrażenie elementu, mogę na dowód przytoczyć tych samych zdanie, którzy inaczej element opisują. Mowią oni: *Prawdę rzekłszy, Chimicy do tych czas nie mogli zrobić soli żadnego gatunku, mieszając razem ziemię i wodę (opuszczmy jeżeli się podoba ogień i powietrze.) Z tego można dorozumiewać się, że w kompozycję soli wchodzi coś więcej nad ziemię i wodę, to zaś coś, jest nam nieznanione, niemożemy je osobno, odebrać odłączyć, sol rozłączając.*

„Mowi HENKEL, że woda wznosząca się na powietrze, ma w sobie „kwasek czy raczej roztop, ten łącząc się z ziemią mineralną, wydaie *Vitriolum* witriol: To zdanie można tak rozumieć: że powietrze może w sobie brać element soli kwaśney, ziemia zaś może w sobie zatrzymywać ele-

A 3

„ment

powstaie, i która sprawia, że jest tym a nie innym minerałem, że się różni od wszystkich ciał; z tym wszystkim można na oko pokazać, że pierwsze materye są mieszaniny, trzech pierwiastkowych elementow, które same tylko są czynnemi. P. JUSTI dowiodł tego w powszechności, w tym dziele, które wspominałem, i dowiedzie dokładniej, jeżeli swoje nowe systema, kiedykolwiek uszernie wyłożone na świat wyda.

(3) Nie takie jest podług mnie i podług fundamentow Filozoficznych elementow wyobrażenie. Co tu Autor nazywa elementem soli, to iey jest istotą. Wiadomo bowiem, że istota jest to, co sprawia, aby rzecz była tą a nie inną, że istota jest to, czym się rzecz iedna różni od innych. Sol każda staje się przez szczególną krystalizacyą, i szczególną krystalizacyą różni się od innej soli; każda zaś sol jest sfona, w wodzie rozpuszcza się, i ma inne własności, ktorými się iednak od drugiej nie różni; zdaie mi się, że pod nazwiskiem powszechnym Elementu, nie należy mieścić pierwszych iestestw, pierwszych cząstek, z ktorých się elementa składają. Ten któryby brał istotę rzeczy za iey element, któryby istotę nazywał

elementem, albo element istotą, wykaczałby przeciw Filozofii, psułyby iasność wyobrażeń, zwałaby porządne rezonowanie.

(4) To wszystko jest błache, z tego bowiem że niektóre sole pod czas krystalizacji w pewną iaką układają się figurę, wnieść nie można, iż to pochodzi od substancji niezłożoney, niewzruszoney. Owa bowiem figura może pochodzić od ułożenia i kształtu cząstek składających, które tym lub innym sposobem połączyły się; ostatnie zdanie zgadza się z doświadczeniem. Bo jeżeli w roztopie rozpłynię się sol Alkaliczna, i potym zbierze się w kawałki, czyli skryształizuje się, owe kawałki nie układają się w taką figurę, iaką ma materyał, z ktoręgo roztop zrobiono: tak sol, która opada ze Spiritu Witriolu nie układa się w kawałeczki takiej figury, iaką ma witriol. Oprócz tego, tenże sam gatunek soli gdy w różnych roztopach opadnie, podług odmiany roztopu ma odmienną figurę; z tego więc wnieść potrzeba, że sol krystalizowana, tę lub inną dla tego ma figurę, że iey cząstki tym lub innym porządkiem ułożyły się, przeciw temu zdaniu, nie gruntownie nie można zarzucić.

„ment minerału, i że dla tego owa ziemia staie się mineralną. Gdy zaś „elementa w stanie przełożonym będące łączą się, na ten czas zrobi się „witriol. Nie możnażby utrzymywać, że tyle jest elementow na formo- „wanie metalow, ile jest samychże metalow, i że każdy metal ma element „sobie właściwy? Minerały, mówią niektorzy, są ciała ciężkie, ślnięce się, „nieprzezroczyste, topniejące, złożone po większej części z ziemi topnie- „jącej czyli w szkło przemieniającej się, łączonej z flogistykiem.

Metalem nazywam ciało ciężkie, ślnięce się, nieprzezroczyste, które można topić, klepać, które jest złożone z ziemi w szkło przemieniającej się łączonej z flogistykiem i elementem ukrytym nieznanym, którym to elementem, szczególny (5) iaki metal od innych różni się. Według powszechnego tego metalu opisanja, żelazo można opisać tak: *żelazo jest metal złożony z swego elementu szczególnego, z soli, i flogistykum, które są zmieszane z ziemią w szkło przemieniającą się, i które ie w sobie utrzymuje.*

Dzieło to zamykać w sobie będzie następujące materye: Jak poznać ciała, w których żelazo znajduje się, iak ie z ziemi wydobywać, ile razy potrzeba ie przerabiać, aby z nich stal albo żelazo odebrać, nakoniec aby dociec iak sztucznie robią się, lub rozrabiają się.

Pierwszy, Rozdział o rudach żelastych dzielę na dwie części; w pierwszej wyłożę ciała, które wiele w sobie mają żelaza; w drugiej przełożę, co z niemi wprzód czynić potrzeba, nim w piec będą włożone.

CZĘŚĆ PIERWSZA.

O Ciałach maigcych w sobie żelazo.

A Bym tę część porządnie wyłożył, będę się trzymał porządku WALE-
RYUSZA; przyłączę iednak inne wiadomości, które z innych Autorow
pobierałem. Co tu powiem obszernie, to na innym miejscu iak naykro-
dziej powtórzę, a to dla tego, aby każdy mógł poznać iak te rudy, z kto-
rych można żelazo wytapiać, tak też i owe, które mają wprawdzie co-
kolwiek w sobie żelaza, lecz tak mało, że się rudą nazywać nie powinny. (6)

§. I.

Rudy z ktorych można żelazo wytapiać. (*)

PIERWSZY GATUNEK.

Żelazo rodowite.

Wielu Autorow utrzymuje, iż żelazo rodowite nie znajduje się. Mo-
wi bowiem LEHMANN: „Bardzo długo mniemałem, iż żelazo rodowite nie
znay-

(5) Element ukryty, ktorego Autor uży-
wa, nie objaśnia rzeczy, o której mowa,
ale ją ciemniejszą czyni. Mineralogści
utrzymują, że metal każdy ma właściwą
ziemię, którą się od innych różni. Lecz
w tej mierze nic nie masz dostatecznie oka-
zanego. To tylko dodać należy, że sło-

wo *element* znaczy cząstki pierwiastkowe z
innych od siebie odmiennych niezłożone.

(6) W dziele pod tytułem: *Dictionnaire
universel des Fossiles* znajdują się arcypos-
trzebne opisy dotyczące się żelaza. Znaj-
dują się zaś pod artykułem: *Fer*.

(*) Mówiąc powszechnie, znajdują się w

„znayduie się, lecz *Margraff* sławny Chimik Berliński o przeciwny przykład zupełnie mię przekonał. Ma albowiem u siebie kawał żelaza rodowitego, które znalezione w dole *Eybenstockim* w Saxonii: Z dwóch stron żelaza widać warszty ziemi naksztalt brozd, to więc przekonywa, iż owo żelazo rodowite. Ruda tarczyna jest brunatna, w niej dość znaczne kawały żelaza rodowitego widzieć się daia; magnies ie przyciąga, gna się iak drót, można ie młotkiem klepać, (7) topnieią w ogniu tak, iak prawdziwe żelazo, i maia wszystkie żelaza prawdziwego własności.

KRA-

Polszcze dwa gatunki rudy żelastej, to iest: *Gniazdziasta*, i *Obłazkowa*. Gniazdziastą zowią która nie idzie ciągnąć, lecz w kupałkach iak w gniazdach tu i owdzie znayduie się. Ruda gniazdziasta obfituie w żelazo, lecz aby z niej żelazo-odebrać, potrzeba do niej innej rudy przymieszać. P nieważ ruda gniazdziasta nie idzie ciągnąć, więc często ginie, potrzeba iey na nowo szukać o staj kilka albo kilkanaście. Przeciwnie rudy obłazkowej warszty daleko ruchodzą się. Ruda gniazdziasta znayduie się w Biskupstwie Krakowskim około *Samsonowa*, *Zeberki*, *Mostkow*, *Parsowa*, *Sławosza*. W Woiewodztwie Sandomirskim około *Cybi*, *Brodow*, *Wąchocka*, *Przysuchy*, *Korzykowa*, *Parczowa*, *Sędowa*, *Białaczowa*, *Wierzbowa*, *Kolona*, *Falkowa*, *Melki*, *Młotki*, *Kotrasow*. W Woiewodztwie Krakowskim około *Bobolic*, *Zarek*, *Młazowa*. W Kiliowskim Polesiu, i w Litwie w Oszmiańskim Powiecie, tudzież w Powiecie Rzeszyckim pod *Horwaniem* i *Bobrujskiem*. Wspomniane rudy nie idą ciągnąć, lecz prędko giną. Z nich niektóre są w sztukach przywiekszych, inne tak drobne iak Tatarka. Takie rudy są bardzo ciężkie; z ich wagi łatwo wnieść, że obrotu w żelazo. Kolor maia różny, to iest żółty, ciemny wiśniowy, brunatny, holetowy przystępujący do czarnego. Różgę maia rozmaia i nie zbyt głęboko w ziemi są ukryte. Rudy przeciwnie *Obłazkowe* w ziemi głęboko znayduia się, i bardzo często bywaią przykryte kamieniem opoczystym, który Górnicy prochem rozsadzaią, aby rudy doszli. Rudy obłazkowe niekiedy w głębokości łonci się pokazuią, takie są w Starostwie Radostockim pod wsią *Krolewce*, maia kolor biały wiśniowy. Pod *Konskimi* rudy obłazkowe są koloru siwego i piaskowego, ostatniego koloru rudy znayduia się pod wsią *Stamporkowem*; są i za *Szydłowcem* pod *Mroczkowem*, pod *Skłobami*, *Ruskimbrodem*, *Rzuczowem*, *Azeklanem*, pod *Gielniczem* wywczem, *Machorami*. Rud obłazgowych odkrycie kosztuie bardzo wiele, lecz znalazzły ie koszt wraca się, bo nie

giną tak iak gniazdziaste. Górnicy z iednego dofu czasem wydaią rudy dwa tysiące pięćset wozow; albowiem za żyją rudy idą pod ziemią, którą stęplami umacniaia aby się nie osypywaią. Rudę, którą o podal od dofu łamają, zwożą do dziury i w kupałkach albo *kiblach*, na wierzch winduią. Do windowania rudy używaią takich kołowrotow, iakimi ze studni wodę ciagną, owe kołowroty zowią *storce*. Gdy rudę na wierzch wywinduią, składaią ią w szopy nakryte zwane *faty*, a za drogi dobrej z *far* przewożą ią do piecow wielkich. Zazwyczaj przy iednym dole trzech bywa Górników, z tych ieden w dole rudę w kibel sypie, dwóch na wierzchu będących do góry ią winduią.

(7) Z tych iednak dowodów nie można wnieść, iż owo żelazo było rodowite; upewnia bowiem P. JUSTI, że ma taki kawałek, który się zdaie mieć wszystkie żelaza przymioty, lecz iest tak miętki, że go szczyrykiem można kraiać. Gdy go rozpalono do czerwoności, i w serwaserze obmyto, zbieł iak srebro. Jeżeli żelazo rozpuści się w roztopie zwanym *aqua regia*, na ów czas roztop ma kolor żółty, albo brunatno-czerwony; lecz gdy w tymże roztopie rozpuści się kawałek, o którym mowa, roztop był biały. Może bydź, że w pośród żelaza znaydowało się srebro. P. JUSTI ma kawałek miedzi białej, który w pośród rudy żelastej znaleziono; że zaś owę miedź z rudy żelastej wyięto, łatwo poznać, ponieważ na iednym iey boku widać rudę żelastą. W historyi, w której opisuią rudy *Schneeberg* leżące w Saxonii, czytamy, że tam brano naprzód rudę żelastą, potem srebrną, nakoniec *Kobalt*. Gdy rudę żelastą prawie wszystkę wybrano, i gdy dochodzono do rudy srebrnej, spostrzeżono, że te dwa metale w tak wielkiej obfitości były zmieszane, iż żelaza więcej z rudy nie wytapiano. P. JUSTI wspomina, że czytał gdzieś, iż gdy piec rozwalono, w którym długo rudę żelastą topiono, wiele w nim srebra znaleziono. Zaczynam godna iest rzecz, aby doświadczono, czyli w mniemanem owem rodowi-

KRAMER mówi: Jeżeli się żelazo rodowite znajduje, tego bardzo mało być musi. „Niektórzy, mówi on, za rodowite żelazo biorą rudy małe „kawałki, ośm albo sześć boków mające, takie kawałki znajdują się albo „pojedynczo, albo w kupkach różnie zgromadzonych, i podobne są do pyritów czyli właściwej rudy siarki, mającej różne figury, w której siarka „wraz z żelazem znajduje się. W żelazie rodowitym niekiedy widzieć się „dają żyłki takie, jakie są w drzewie: te żyłki są żółte, rdzawe, brunatne, rudawe; takie żyłki obfitują wprawdzie w żelazo, lecz go magnes „nie ciągnie, jest tak twarde jak stal, klepać go i rozciągać nie można, i „innych żelaza prawdziwego niema własności; zaczem nie trzeba go brać „za rodowite żelazo, ale raczej za rudy w żelazo bardzo obfitą.

Mówi HENCKEL, nie pokazano dotąd, że się znajduje żelazo takie, któreby wprzód magnes przyciągał, i któreby się wprzód klepać dało, niż przez ogień przeszło. „Z tym wszystkim mniemam, iż może być takie „żelazo, bo dostałem takiego żelaza kawałek, który wydobyto z ziemi „żółtej, taki kawałek młotkiem można klepać: nie było na nim widać żadnego znaku, z któregoby wniesć było można, iż się w ogniu znajdował, „i gdyby przez ogień w czyste żelazo ów kawałek był przemieniony, toćby „ziemia żółta ztopniała, tą jednak ów kawałek był okryty. Inne zaś „kawałki, które tyle razy widziałem, mam za podejrzaną, a tym bardziej, „iż wszystkie są sobie podobne.

„SWEDENBORG mocno wątpi, aby się żelazo rodowite znajdowało; „pisze on: Wielu utrzymuje, iż rodowite żelazo w ziemi znajduje się w „kawałkach okrągłych, iako w Saxonii, albo że znajduje się w ziarkach „małych, co się przytrafia przy *Salzbourg* górach Śląskich. WORMIUS „powiada, że wspomniane żelazo znajduje się w Norwegii, inni mówią, iż „jest w Styryi &c.

GELLERT utrzymuje, że albo wcale nie, albo bardzo mało znajduje się żelaza rodowitego. Gdyby zaś kto chciał nazywać żelazem rodowitem piasek żelazo w sobie mający, albo rudę którą magnes przyciąga, albo na koniec inne rudy, w których się żelazo znajduje, już pod figurą kubiczną, już ośmioboczną; na ten czas żelaza rodowitego byłoby bardzo wiele, lecz takiego żelaza klepać, i rozciągać nie można.

Żelazo rodowite według WALERYUSZA nie zawsze jest czyste doskonałe. Z tym wszystkim jest czystsze od surowego, czyli z pieca wypuszczonego. Znajduje się żelazo rodowite w kawałkach wielkich nie regularnych, znajduje się także w ziarkach.

Teraz jednak wątpić nie można, aby żelazo rodowite nie znajdowało się: Ponieważ P. ROUELLE ieden z Akademików Francuzkich, przez Kompanią Indyjską dostał żelaza czystego, w które całe góry przy rzece *Sengal* obfitują: Z tego żelaza kuto szyny, nie przetapiając, nieprzewarzając go. (8)

DRUGI

tem żelazie więcej srebra, niż żelaza gnes przyciąga do siebie żelazo chociaż „znajdowało się. Z tego iż owo żelazo „magnes przyciąga, nie można wnosić, iż „jest prawdziwym żelazem, ponieważ ma- „puł na puł z cyną zmieszane. (8) Przypuściwszy te wszystkie powieści „za prawdziwe, można się spytać, czyli

RUDY ŻELASTE. 9
DRUGI GATUNEK.

Ruda krystalizowana.

Taka ruda ma różne kolory, niekiedy jest brunatna, niekiedy podobna do rdzy; składa się z kryształów ośmiobocznych albo kubicznych, których powierzchność jest bardzo podobna do markasyty. Wspomniona ruda jest bardzo obfita w żelazo, lecz nie da się ciągnąć; magnes iey nie przyciąga. Dzielą ją na ośmioboczną i kubiczną. Ostatnią rudę wspomniana SWEDENBORG gdy pisze, iż w Szwecyi znajduje się ruda kubiczna tak obfita, że ją można porównywać z rodowitem żelazem, lubo nim nie jest.

TRZECI GATUNEK.

Ruda biała.

Osobliwsza jest ruda owa, która ma taką formę jak *Spath*; pospolicie bywa żółtawa, szarawa, biaława; niekiedy coźkolwiek bywa przezroczysta. Cennar takiej rudy dać żelaza funtów od 30. aż do 60; chociaż ze spojrzenia wnieścby należało, iż najmniejszej cząstki onegoż w sobie niema.

Takowa ruda zawsze bywa złożoną z tafelek, blaszeczek nakształt ciasta francuskiego, i dla takiego ułożenia jest podobna do *Spath*; kolor ma izabelowy. Tafelki albo blaszki rudy wspomnianej nie są tak ułożone, jak w *spat*, lecz iedne względem drugich odmienne mają położenie. Ruda biała, o której tu mowa, wydać żelazo, które można na stal przemieniać. Wspomniona ruda znajduje się w Delfinacie około *Alwar*, i w niektórych górach Pirenejskich, (*) iako to pokażę, mówiąc o rękodzielnach Francuskich.

Wypis z listu P. Jerzego Platon pisanego z Schriffhates w Shropshire.

„Donoszę WPańu obserwacyą, którą nie dawno uczyniłem w dołach „naszych żelaznych, osobliwie tych, które w kraju dołami białey rudy zowią, a które naylepszą rudę kamienną wydaia. Górnicy krusząc pomie-
B „nioną

owa góra kiedykolwiek ognia z siebie nie wyrzucała, czyli nie gorzała? Oprócz tego, części tej góry potrzebaby pilnie uważać; potrzebaby w macicy uważać żelazo rodowite; potrzebaby poznać iego figurę; a dopiero możnaby powiedzieć, że go ogień nie zwarzył, ale natura wydała. To co mi powiedział, wyczerpnałem z pisma P. JUSTI GO. Inni mniemaią, że gdyby z Szwecyi nie przywieziono żelaza rodowitego, możnaby było utrzymywać, iż się nie znajduje. Lecz gdy go ztamtąd przywieziono, potrzeba przyznać że jest; ponieważ ELLER, MARGAFF i inni wspomnioné żelazo mają u siebie. P. BERTRAND także przyznaje, iż żelazo rodowite znajduje się; przeto zarzuty WOLTERS-DORFTA i KRAMERA upadaią.

(*) Ruda biaława ale kamienna jest w Powiecie Opoczyńskim nie daleko wsi Wywozu; z niej pod miasteczkiem Drzewica na wielkim piecu robią żelazo. Taką rudą znajduje się w Starostwie Radoszyckim pod wsią Kamienna Wola w Lesie zwanym Rudny i w innej górze zwaney Trezniewa Góra. Ruda ostatnia jest bardzo delikatna, na deszczu rozpływa się, i w gliny rodzaj prawie przemienia się; przeto muszą ją chować w szopach dobrze nakrytych, i podłogę pod nią dawać z drzewa dątego, aby nie botwiała. Ostatnia ruda nad 24. łokcie w ziemi głębiej nie znajduje się; przy niej wszędzie woda pokazuje się, którą Górnicy ustawicznie muszą wylewać.

„białą rudę, w iey śródku znajduią znaczną obfitość likworu białego na kształt mleka. Niekiedy w iedney sztuce kamienia, takiego likworu beczka od 70. garcy znajduje się. Ten likwor jest wprawdzie słodkawy, ale ma smak wiotliu i żelaza,

„Jeżeli kto pragnie doświadczyć, czyli taka ruda jest prawdziwie żelazna, albo tylko *spath*, niech ją włoży w ogień, i rozgrzeje do czerwoności, natychmiast zczernieje, zaczem z koloru wniesie ma, że jest ruda żelazna.

„Niewiedzący iak rudy prawdziwey doświadczać, bardzo często to biorą za *spath*, co nim nie jest. Niekiedy same powietrze tę różność pokazuje, lecz na nim kamień długo powinien zostawać. Ruda jednak, o której mowa, rzadko bywa w żelazo obfita.

SWEDENBORG opisuie nam także kwiat żelazny, lecz z jego opisania potrzeba wniesć, iż ten kwiat, który on opisuie, jest ruda, o której mowa. HENCHEL mowi że kwiat żelaza, który dla nazwiska miełby należało ze rudę żelazną, nie innego nie jest tylko *stalactique talquense* & *spatiques*. Nazwano go kwiatem żelaznym od rudy Styryjskiej; znajduje się jednak w *Freyberdze* i gdzie indziej. Według zdania KRAMERA natura wystawuie nam w rudach podobieństwa różnych rzeczy. Mowi, że kwiat żelaza wyrasta nakształt krzakow koralow. Żelaza białe kwiaty są najpiękniejsze. Przytrafia się także, iż ruda niekiedy bywa podobna do pnia, niekiedy do drzewa z pnem i gałęziami. Lecz dla tego podobno takie rzeczy nazwano kwiatem żelaza, iż się znajduią około dołow żelaznych; nie należałoby jednak nazywać ich tym imieniem, ponieważ mało w sobie mają żelaza. (9)

Obserwacya, którą Karol OHINE uczynił nad *stalaktytem* czyli kamieniem wodnistym żelaznym, wydobytym z dołow Styryjskich, który Chymicy zowią kwiat żelaza. „Mowi OHINE, we wsi leżącej w wyższej Styryi na pograniczu Austrii, znajduje się doł, w którym jest *stalaktyt*, czyli kamień wodnisty żelazny; w tym dole bardzo wiele robi się kamieni wodnistych, które chwytają się wierzchu rudy żelazney. Tameczny *Stalaktyt* w różne przybiera się figury; pospolicie jednak z bryły wielkiej wyrasta w gałęzie białe; niekiedy pomienione gałęzie nie mają kształtu szczególnego, lecz różnią się pokrzywieniem, pogięciem; niekiedy powierzchność mają bardzo różną, przez którą podobne są do różnych rzeczy, iako to do gałązek białych koralow, albo do łosci tulipanow białych, albo do nadrostkow zębów trzonowych, albo nakoniec do siateczek bardzo „deli-

(9) Niektórzy Mineralogści przeczą, aby kwiat żelaza miał w sobie żelazo; inni przeciwnie utrzymują, iż w nim wiele żelaza znajduje się. Przyczyna, dla której się różnią zdaniem, jest, że nie uważają tego, czym się rzeczy istotnie różnią. Kwiaty prawdziwie białe, lubo w Styryi znajdują się, są to podobno *stalaktyty*, w których albo bardzo mało, albo wcale nie niemasz żelaza; Inne przeciwnie kwiaty wiele w sobie mają żelaza; ostatnie po

wierzchu tylko są białe; wewnątrz gałązek, idą żyłki żelaza i we śródku *in centro* samego kwiatu zbiegają się. Wiele takich kwiatów w różnych gabinetach znajduje się; z ciężaru poznają, iż w nich jest żelazo; można także mniemać, że wewnątrz prawdziwych kwiatów żelaza znajduje się *hematit*. Kwiaty żelazne, podobno odmiennym od tego, który Autor wspomina, sposobem formują się.

„delikatnych. Niekiedy stalaktyt nie wyrasta w gałęzie, ale bywa ułożony „z prątków różnej wielkości; niekiedy taka masa bywa w wielkiej sztuce „podobnej do alabastru. W innych miejscach stalaktyt składa się z prą- „tków, i bywa podobny do rudy *Antimonii*. Nakoniec w niektórych miej- „scach bywa podobny do owych kwiatów, które na oknach podczas mrozów „widziemy. Wspomniany kamień wewnątrz różnie bywa ułożony, stala- „ktyty różnią się także kolorem, twardością, przezroczystością. Bywają „bówiem tak białe jak śnieg, niekiedy zaś taką, jak srebro, mają białosć. „Znajdują się bardzo twarde, są jednak miętkie, są i kruche. Nakoniec „ten kamień bywa nieprzezroczysty, bywa też przezroczysty, złożony ni- „by z drobnych kryształków.

„Jednemu z moich Przyjaciół mieszkającemu blisko dołu, w którym „ten kamień znajduje się, powiadano jak się robi, to jest mowiono, że wi- „dziano wodę sączącą się przez ściany iaskini, że owa woda zsiadała się, i „pomieniony kamień czyniła. W miesiącu Wrześniu roku przeszłego ode- „brałem List od P. Jana ADAM, w którym mi opisał, z kąd się owa wo- „da bierze i dla czego się zsiada. Mowi on w tym liście: Ruda, w której „stalaktyt znajduje się, jest otoczona warsztą kamieni w roztopach roz- „puszczających się, że owa warszta okrywa cały wierzch góry: Woda śnieżna „i deszczowa naprzód zatrzymuje się w ziemi nad warsztą będącą, a po- „tym spływa na warsztę kamieni rozpuszczających się, zabiera z sobą naj- „delikatniejsze cząstki owych kamieni, przecieka przez rudę żelazną, są- „czy się w iaskinie, w które powietrze świeże wchodzi, i w nich zsiada „się pod różnymi figurami. Materya zsiadła w różne przybiera się figury. „Woda spadająca kroplami czyni skorupę na spodzie iaskini; krople późniey „spadające zsiadają się jedna na drugiej, zostawiają we środku miejsce pró- „żne; przez to próżne miejsce inne krople spadając, czynią na wierzchu „albo po bokach gałęzie, które zsiadłszy się twardnieją. Tej materyi przy- „bywa jednakowo poty, poki do pewnej nie dojdzie wysokości, i poki „próżne miejsce nie napełni się; gdy zaś woda spływa w większej obfito- „ści rozpryskuje się i wpada w próżne iaskini rozpadliny, z niej robią się al- „bo sople różnej wielkości, albo kamienie tak wielkie, jak wielkie samo „miejsce próżne. Co się tyczy przezroczystości niektórych stalakty- „tów, mniemam, że woda, z której się robią, przebywając znaczny czas „przeciąg, albo sącząc się przez żyłki podobne owym, w których się robi „masa kamieni drogich, czyszczy się, staje się iednostayną, przeto stalaktyty „będą przezroczyste; z wody zaś mniej przezroczystey, wiele różnych czą- „stek w sobie mającey, robią się stalaktyty nieprzezroczyste. (10)

O Rudzie białey WALERYUSZ pisząc, mowi: ma kolor biały albo żół- tawy; z pierwszego weyrzenia potrzebaby wniesć, iż w sobie nie wcale nie ma żelaza; Z tym wszystkim Cętnar tej rudy wydaie żelaza od funtow

B 2

30. aż

(10) Ten przykład nic nie znaczy. Pra- kwiat żelazny od położonego innym cale wda, że materya kamieni przezroczy- sposobem formuje się. Można także za stych jest czystsza, lepiej przefiltrowana; rzeczną pewną utrzymywać, że kwiat żela- niż owa, z której się składają kamienie, zny mało przezroczysty, albo trochę, albo nieprzezroczyste, lecz łatwo dowiedzieć, że wcale nic nie ma żelaza.

30. aż do 60, niekiedy aż do 90. Takie rudy magnes nie przyciąga. Jey gatunki są następujące:

1. Ruda biała gałęziasta; bywa biała jak śnieg, rośnie w gałęzie, i prawdziwie jest rodowitem żelazem, co można poznać topiąc ją z węglami, na ow czas bowiem wydaie żelazo czyste i bez zużłu.

2. Ruda w kryształach; jest wcale biała, składa się niby z grzybeczkow, zdaie się bydź zrobaczywiałą i gębkowatą.

3. Podobna do *Spath*. Bywa iasno żółta, popielata, albo biała; niekiedy jest znacznie przezroczystą. Składa się z tabliczek podobnych owym, z których się składa kamień *Ardosia*, albo z cząstek kubicznych i romboidalnych, podobnych owym, z których się składa *Spath* tegoż gatunku. Wspominioną rudę, iedni zowią białą lub żółtą; drudzy łupnistą, inni mówią, że się po bokach świeci.

4. Ruda biała do granatów powierzchownością bardzo podobna, od których kolorem różni się, bo kolor ma albo żółty, albo biały.

CZWARTY GATUNEK.

Ruda Czarna.

Postrzeżono, że piasek czarny obfituje w żelazo albo ołów; (b) z wagi poznają wielość metalu w piasku będącego. Po wielu miejscach pomienionny czarny albo czerwony piasek wykopują z znaczną korzyścią: żelazo z niego wytopione jest dobre. Pospolicie taki piasek w wodzie znajduje się. Mowi HENCKEL: z doświadczenia rzecz pewna, iż ruda czarna jest najlepsza i nayobfitsza. Taka jest owa, którą gdzie niegdzie w Szwecyi znajduią, (c) a z której bardzo dobre odbierają żelazo. Tamże albo nie, albo mało rudy żółtej lub czerwonej nie znajduje się. Pomienioną rudę magnes mocno przyciąga.

„Ruda czarniawa mowi, WALERYUSZ, jest ciężka, kolor ma szary i ciemniejszy od koloru żelaza. Pospolicie taka ruda jest w żelazo obfita, nawet czyste w sobie zamyka; magnes ją mocno ciągnie. Cętnar tej rudy wydaie od 50. aż do 80. funtow żelaza. Ci którzy ją topią, nazywają ją rudą suchą, to jest: iż do niej roztopu przydawać potrzeba.” Gatunki tej rudy są następujące:

1. Ruda czarniawa w sztukach tęgich twardych; iey cząsteczki są drobniusiennie, sama zaś jest ciężka i tak zbita, że trudno rozeznac cząstek, z których się składa.

2. Ruda czarniawa mająca bardzo wiele cząstek błyszczących się. Wewnątrz ma wiele płam i żyłek lśniących się. Postrzegają także w niej blaszeczki błyszczące się, różnej wielkości.

3. Ruda czarniawa w ziarkach: to jest podobna do piasku. Składa się z ziarek drobnych, podobnych do piany ołowianej, albo do szrotu drobnego

(b) Mogę dodać, iż w nim złota wiele znajduje się. Bo we wszystkich rzekach Francuskich złoto w sobie mających, blaszek złotych naywięcej znajduje się zmieszanych z czarnym piaskiem, który magnes przyciąga.

(c) HENCKEL mowi, że to się przytrafia w *Falkun*.

chnego ptasiego: można ją kruszyć młotkiem lub innym sposobem. Niekiedy zowią ją piaszczystą dla tego naprzód, iż się składa z ziarek mniejszych i większych, powtórę dla tego, że skruszywszy ją, dzieli się na ziarka.

4. Ruda czarniawa kubiczna czyli kostkowa. Zdaie się, iż jest złożona z małych i wielkich cząstek podobnych do kostek, w które grywiają. Te kostki łatwo rozeznąć, bo ich boki lśnią się. (*)

5. Ruda czarniawa łupiąca się naksztalt cebuli. Zdaie się, iż jest złożona z tafelek, z których iedne na drugich leżą warsztami; z tym wszystkim, gdy ją tłuką, nie dzieli się na tafelki czyli skorupki.

6. Ruda czarniawa listkowata; składa się z blaszek, listkow, które bardzo łatwo widzieć i rozeznawać można. Niekiedy można ją dzielić na blaszki albo listki, niekiedy na takie cząstki dzielić iey nie można.

Tego gatunku jest ruda *Dannemorska w Raslagii*. Doł, w którym się znajduje, według SWADENBORGTA tyle iey ma w sobie, że przez rok wystarcza do kilku pieców. Taką rudę nad inne przekładaia, inżto że jest czysta, inż że w żelazo bardzo obfituje. Żelazo z niey wytopione nie łamie się, ani ciepłe ani zimne, przeto bardzo dobre jest do robienia wszystkich narzędziow. Można także z niego robić stal naydoskonalszą, i na pilniki nayzdatniejszą; przeto o taką stal wszędzie staraia się; w Europie i w Indyach pomieniona stal nad inne jest droższa. Żelazo, o którym mowa, co do oka здаie się byđz złożone z żyłek y blaszek z sobą powikłanych.

Ruda, o której mowa, jest naycięższa; kolor ma taki iak żelazo, które z niey wytapiaia, albo iak ołow. Składa się tak iak stal, z cząsteczek drobniuchnych; składa się także z żyłek bardzo subtelnych, z kamieni w roztopach rozpuszczaiących się, i *quarsu*; wspomniane materyały po rudzie naksztalt żył nachodzą się. Cząstki żelaza z owemi żyłkami tak są pomieszane, że здаie się, iż ruda ma kolor ołowiu i nieiaką-białość, dla której kolor czarniawy. odmienia się w białawy. Mieszanina w tej rudzie znajduje się sprawnie, iż bardzo łatwo topi się, bo w sobie ma roztop.

Kawałki tej rudy mają wierzchy czarne y gładkie: są okryte kamieniem łuskowatym. Bywają także niektóre kawałki okryte kamieniem zielonym zwanym *Amiant*; takie kawałki wzdłuż porządnie dzielą się.

PIĄTY GATUNEK.

Ruda popielata.

Piątą rudę zowią popielatą, albo iasno szarą, nie dla tego iakoby sama przez się była iasna, albo biała, ale tylko przez porównanie z czarną; ma bowiem kolory pomieszane. Ruda popielata według SCHLUTERA jest naypospolitsza, znajduje się albo piaszczysta, albo skalista. Bywa także

B 3

podo-

(*) Rudę taką nazywają nasi Górnicy Tatarkowata. Znajduje się w Woiewodztwie Kiowskim pod *Dryfowem*; jest także w Woiewodztwie Sandomirskim w Powie-

cie Radomskim we wsi *Zbroisow* i w innych miejscach. Taką rudę pfokać należy, ponieważ jest zmieszana z Ješem czyli z ziemią kleiowatą.

podobna do *Spath*; a niekiedy tak iak *Spath* żółta, biała, i cożkolwiek przezroczysta. Cętnar tej rudy wydaie żelaza dobrego od 30. aż do 60. funtów, lubo z pierwszego weyrzenia należałoby sądzić, iż go w sobie wcale nic niema.

Według HENCKELA ruda szara, z koloru do żelaza bardzo podobna, składa się z małych blaszek, albo listków szarych, których nie potrzeba brać za inné kamienie z blaszek albo płatków złożone, które są czcze, i w roztopach rozpuszczają się. Ile możności, starać się potrzeba poznać, ieżeli części od rudy odmienne przeszkadzają, albo dopomagają do topienia oneyże; ieżeli żelaza nie psują; nakoniec potrzeba dochodzić; iak temu wszystkiemu zapobiedz. Niekiedy rudy szarey części tak bywają złożone, że ich figury rozeznąć nie można. Ostatnią rudę poznają z koloru; daie dobre żelazó. *Hematites* albo *blutstein* brunatny, który na piasek potłukiszy staie się żółty, iest gatunek teyże rudy. Brunatność rudy nie znaczy że złe będzie żelazo, iako o tym przeświadczaia rudy Styryjskie, lubo w nich znajdują się materyały, które przeszkadzać mogą wytopianiu i dobroci żelaza.

Ruda szara według WALERYUSZA iest owa, której kolor przystępuje do koloru popiołu, niekiedy bywa iśnieysza; potłuczona staie się biaława. Ta zaś białość pochodzi od kamienia, z którym iest zmieszana, albo też od Antimonium i Arszeniku, które w niey znajdują się. Dla tych ci to mieszanin, takiey rudy lubo w żelazo obfitey, magnes albo wcale nic nie ciągnie, albo bardzo mało. Pomieniona ruda znajduje się, albo w wielkich sztukach, albo drobna iak piasek. Niekiedy bywa w kawałkach kubicznych; też kawałki bywają napełnione proszkiem lśniącym się; bywają złożone z płateczkow albo pręcyczkow niteczek. Też pręcyczki bywają albo cienkie, albo przygrubsze; mają początek od *Antimonium* w rudzie będącego. Wspomnioney rudy są różne gatunki; to iest iedne ciemnieysze, drugie iśnieysze.

SZOSTY GATUNEK.

Ruda modrawa albo czerwonawa. ()*

Według świadectwa KRAMERA, ruda modrawa przystępuia do czerwonawey, iest bardzo ciężka, bardzo twarda, i w żelazo dobre obfita. Cętnar takiey rudy pierwszy raz stopiwszy, daie żelaza od 60. aż do 80. funtów. Ruda czerwona iako też i żółta, mowi HENCKEL, różni się tęgoscia i twardoscia. Nie potrzeba za za taką rudę brać kamienia rogowego, *lapidem corneum*, albo iaszpisu czerwonego, które się niekiedy w niey znajdują, lecz żelaza nie daia. Ruda, o której mowa, zazwyczaj bywa w kawałeczkach okrągłych, które wewnątrz z pręcyczkow są złożone; wydaie wiele żelaza ale kruchego; więc gdy ią mają topić, inney do niey mieszaia. Ruda ciemno albo iasno czerwonawa, albo modrawa też same ma własności, które ma czerwona.

Ruda

(*) Ruda takowa iest pod Radoszycami za wioską zwaną *Kotrasy*. Leży w ziemi głęboko na łokci 36. i w pośrodku wody znajduje się, wydaie dobre żelazo.

Ruda czerwona według WALERYUSZA jest rozmaita; znayduie się bowiem, albo pięknie, albo ciemno czerwona, albo modra, albo brunatno modra, albo modrawo czerwona; te zaś kolory widzieć się dają na rozłamaniach czyli na kawałkach odbitych. Zwierzchu jest albo brunatna, albo koloru ciemnego, podług materyałów, z których się składa. Niekiedy ią magnes coźkolwiek przyciąga, niekiedy wcale nie; żelaza wiele wydaie. Taką rudę mieszczą w liczbie owych, które prędko topnieją: z tym wszystkim jest iey ieden gatunek, który się trudno topi. Znayduie się ruda modrawa w kamieniach, złożona z cząstek lśniących się; ma kolor ciemno modry. Taż sama ruda bywa w ziarkach, w kawałkach albo kostkowych, albo z płatków, z blaszek złożonych.

SIODMY GATUNEK.

Hematites, Schistus.

Trzeba czytać, co o tej rudzie obszernie napisał SWEDENBORG.

Ruda, którą opisuie, z iedney strony jest wypukła, z drugiej płaska, i ma węgły. Złożona jest z tafelek zbiegających się w ieden punkt, za-czem pokazuje się zawsze nakształt piramidy nieregularney; co łatwo postrzedz rozbiując pomienioną rudę. Oskrobawszy ią z zędry na wierzchu będącey, dość gładką pokazuje się. Jeżeli ią rozdzielić w podług, widzieć się dadzą pręciczki, podobne owym, z których się składa *Asbest*. Przeciwnie, gdy ią rozbią w poprzecz, pokazują się gałeczki i ziarka podobne owym, które widzieć się dają w stali niezbyt hartowney. Ruda, o której mowa, ma kolor czerwono brunatny, jest nacyęższa i naytwardsza; że naytwardsza, zażywają iey do szlufowania i polerowania iak szkła tak stali. Wspomniona ruda tak jest obfita, iż ią całą za żelazo brać można. Przepaliwszy taką rudę w ogniu pomiernym, rozłącza się na cienkie tafelki prawdziwie żelazne, co pokazuje się ztąd, iż owe tafelki magnes przyciąga, i że w roztopach rozpuszcza się; wprzod iednak nim ią przepalono, tych własności nie mała. Jeżeli pomienione tafelki stopią, wydają *regulum ferri* biały kruchy, który trudno da się klepać.

Hematites mowi HENCKEL, z iedney strony bywa okrągławy; niekiedy iednak znayduie się w sztukach z gruzożkow złożonych, albo też w kawałkach podobnych do grona winnego. Tę rudę dla tego zowią *Hematites* albo krew zatrzymującą, że nasypawszy iey na ranę, albo wzięwszy ią w proszku, krew zastanawia. Jeżeli potłuczoną z wodą zmieszają, woda zczerwienieie. Znayduie się pomieniona ruda, brunatna i żółtawa, przecież też same mają własności, które ma czerwona. We Francyi w *Bearn*, i w Swewii w *Sigmaringen* znaydują się góry, które w sobie mają bardzo wielką obfitość gałeczek żółtawych i ziemi pełnych; te gałeczki są podobne do grochu małego, do szocewicy, do bobu, do orzechow łaskowych; takie gałeczki znaydują się w ziemi żółtawey i rudawey; nazywają ię rudą bobową: wydaie żelaza bardzo wiele, i bardzo dobrego.

Hematitu wiele jest gatunkow, które w sobie mają żelazo, tych iednak w liczbie rudy nie kładę.

W do-

W dołach, gdzie rudę biorą, znajduie się ziemia glinkowata, czerwona, lipka, mało mająca zapachu; tey glinki używają na lekarstwo przeciw truciźnie, przeciw której skuteczniejszą ją bydź sądzą nad inną zwaną: *terra sigillata*. Pewny Autor twierdzi, że glinę zwaną *Adamica rubra*, na wolnym powietrzu położywszy, y kilka razy rosą skropiwszy, po kilku fermentacyach, staie się bardzo ciężką; wydaie ieżeli nie żywe srebro, to przynajmniey żelazo. W Sycylii z tey gliny robią dachówkę.

Glinki czyli ciaglice mają w sobie wiele cząstek żelaznych. MATHIOLE mniema, że glinka czerwona, prawie iest toż samo co lubrika. Z doświadczeń ostatnich pokazuje się, że glinki mają w sobie wiele wiotriolu.

Według WALERYUSZA, Hematit iest ruda żelazna wewnątrz ułożoną z pręcyczkow, albo tak ułożona iak krystalizacya; taka ruda iest bardzo ciężka; ma kolor czerwony albo przynajmniey czerwonawy; taką rudą ciało iakie potarłszy, zczerwienieie. Tey rudy magnes nie przyciąga żelazo z niey wytopione iest kruche, i bardzo trudno tego żelaza odzyskać, aby się dało klepać. Z Cętnara pomienioney rudy, niekiedy 30. funtów żelaza odbierają. Gatunki iey są następujące:

1. Hematit czerwony, złożony z pręcyczkow podługowatych nakształt promieni, albo piramid zbiegających się we śródku.
2. Krwawnik czerwony, z takich cząstek iak pierwszy złożony; lecz od pierwszego twardszy; chociaż iest czarny, z tym wszystkim podługowaty przybiera się w kolor czerwonawy albo żółtawy. Taka ruda, gdy iest na proch starta, okazuie trzy różne kolory, to iest czarny, czerwony, i biały; dla tego zowią ją: *trichrus*.
3. Purpurowy, daie farbę czerwoną; znajduie się w Hassyi.
4. Pułsferyczny, podobny do czaszki na pół przedzieloney; ma kolor czerwony, czarny, brunatny.
5. Hematit sferyczny; zawsze iest w kawałkach okrągłych, iuż to w macicy, w której się formuie, iuż bez niey. Niekiedy kawałki onego od grochu ordynaryinego większe nie bywają.
6. Hematit nakształt grona winnego; zdaie się, iż iest złożony z ziarek, które się z sobą połączyły i uczyniły masę podobną do grona winnego.
7. Hematit nakształt piramidy; ten składa się z piramid czyli z kolcow tak ułożonych, iak na ieżu widzimy.
8. Nakoniec Hematit dziurkowaty, składa się z tafelek cienkich z sobą mocno połączonych; między niemi iednak znajdują się dołeczki, podobne owym, które w plastrze miodu widzieć się daia. Znajduie się pomieniony Hematit w Laponii Szwedzkiej Prowincyi *Luleo*, w okolicach *Mortgrube*, *Norberg*, *Rauloire*.

Znajduie się także Hematit, na który okiem rzuciwszy, wnieśćby należało, iż iest złożony z piramid, z kolcow; z tym wszystkim wewnątrz iest złożony z tabliczek, kartek. Mowi LEHMAN, pewny iestem, że Hematit ma początek od materyi płynney zwaney *gurbs* żelazoformującey, która gdy wyschnie, pokazuie się Hematit. Zaiste uważając niektóre, osobliwie te Hematiti, które są w kawałkach podobnych do grona winnego, oczywiście po-

kazuie

kazuje się, iż się z czasem uformowały, to się zaś pokazuje z tabliczek, blaszek, listków, których iedne leżą na drugich.

OSMY GATUNEK.

Ruda błyszcząca się czyli zwierciadlana.

Ruda, o której mowa, różny ma kolor: pospolicie iednak bywa ciemno szara, czyli do czarney przystępująca. Miewa przynajmniey ieden bok gładki i lśniący się naksztalt zwierciadła; dla tego to zowią ją zwierciadlaną. W żelazo obficie; magnes ją przyciąga. Taka ruda bardzo często z *Hematitem* bywa zmieszana. Znayduie się w tafelkach, listkach, bywa różnie pokrzywiona, według odmiany materyi, z którą iest zmieszana. Znayduie się także czworograniasta, bardzo podobna do *Spath* kubicznego albo romboidalnego.

Ruda szara lśniąca się, ma tenże prawie kolor co i żelazo; niekiedy rozeznaiemy tafelki, z których iest złożona, te tafelki są cienkie, szare; niekiedy takich tafelek rozeznąć nie można. Ostatni gatunek mocniy niż pierwszy magnes przyciąga, lepsze także daie żelazo niż pierwszy.

DZIEWIĄTY GATUNEK.

Magnes.

Magnes iest kamień brunatny albo czerwony ciężki, niezbyt twardy zwłaszcza gdy iest czysty; niekiedy w nim znayduie się krzemień i *spath*; lecz na ow czas wiele traci z swey dobroci. Czasem brać go można, za rudę tak dobrą, że ją można przetopić. Znaydują się w Szwecyi magnesy, które wiele żelaza wydają, inne zaś pospolite magnesy i złego i mało daią żelaza. LEMERI mniema, że magnes ma początek od żelaza, to iest: że to co my magnesem zowiemy, przedtym było żelazo, lecz że dla ciepła w ziemi znaydującego się, utraciło twardość albo olej, więc się stało kamieniem; to iednak LEMEREGO zdanie niema żadnego fundamentu. W Bretanii blisko *Saint-Nazaire* o puł mili od młyna *la Noë* i wioski *Saint-Martin* pole leżące, zowią polem magnesowem, dla tego, iż kamienie, które na nim zbierają, mają własności magnesowe. Na owym polu pewny Człowiek partykularny wykopał magnes, który 200. *pistolow* czyli 1000. *talerow* był taxowany.

Jeżeli magnes iest blisko żędry żelazney, albo blisko żelaza, przyciąga je do siebie. Oprócz tey własności ma inną, że nam szynkle świata: *Polos mundi* okazuje; dla czego ie zaś okazuje, to nam niewiadomo. Znaydują się magnesy mające kolor żelaza, albo iaki ma żelazo kruche, na którym wiele iest gałeczek lśniących się; bywają także magnesy czarniawe, czerwone, modrawe, albo białawe.

W *Ransbir* są magnesy, iuż to w małych, iuż w wielkich kawałach z żelazem związane. Tych magnesow położenie iest od wschodu na zachod, nie od pułnocy na południe; to iest (*poli*) szynkle magnesu w tamteczney ziemi przeciwnie są położone, niż gdy magnes iest na wierzchu

C

ziemi;

ziemi; zaczęłam zdanie utrzymujących, iż magnes dla tego się ku szynklom świata wykręca, iż w ziemi ma takie położenie, zupełnie upada.

DZIESIĄTY GATUNEK.

Ruda piaszczysta.

Ruda piaszczysta jest zbior, spoienie drobnusieńkich ziareczek piasku. Piasek żelazo w sobie mający, łatwo rozeznąć od ordynaryjnego; bo kolor jego jest czarniawy albo ciemny; bo go magnes mocno przyciąga. Piasek czarny niekiedy znacznie w żelazo obfituje: Niektórzy mają go za rodzaj żelazo. Znajduje się jeszcze piasek żelazo mający brunatny i czerwony; lecz ostatni nie wiele ma żelaza. Niekiedy brano go za piasek złoto w sobie mający, lecz postrzeżono, iż go w sobie niema, ponieważ wrzucony w serwasser, udziela mu koloru brunatnego ciemnego, sam zaś piasek staie się białym, iak piasek pospolity. GELLERT, traktując o rudach błotnistych, mówi; że pod ich nazwiskiem, trzeba mieścić piasek czarniawy albo brunatny, z którego po niektórych miejscach bardzo dobre odbieraia żelazo.

JEDENASTY GATUNEK.

Ruda błotnista w bagnach, jeziorach będąca.

Potrzeba czytać co o tej rudzie napisał SWEDENBORG, który o niej obszernie i z wielu okolicznościami traktował; z opisu bardzo pożyteczne wnoszą konsekwencye.

Według WALERYUSZA pomieniona ruda jest koloru brunatnego, albo ciemnego. Gdy wyschnie na powietrzu, jest podobna do żelaza zardzewiałego, wewnątrz jest modra, albo ma kolor taki iak żelazo; znajduje się pod wodą. Gdy zostaje w jeziorach bagnistych, jest podobna do ziemi, a taką ma tęgosc iak muł obzedni; żelazo z ostatniej rudy wytopione jest kruche, iak zimne tak rozpalone; magnes go nie ciągnie. Gatunki, rudy o której mowa, są następujące:

1. Ruda mułkowata czerwonawa, kolor ma brunatny zbliżający się do czerwonego. Niekiedy znajduje się w ziarkach do piasku podobnych; niekiedy bywa w większych bryłach. Jeżeli nie wyschnie na wolnym powietrzu nie będzie tęga, lecz dotykający się oneyże, czują, że jest ostra.

2. Zielona, znajduje się w ziarkach naksztalt piasku albo w bryłach.

3. Czarno modrawa, ma kolor stali spalonej, to jest bardzo ciemno modrawy.

4. Brunatna figury nieregularney, znajduje się na dnie jezior, naksztalt piasku grubego. Pomieniona ruda jest bardzo miętka i krucha. Jeżeli ją rozbią, postrzegają, że wewnątrz ma niektóre cząstki modrawe; z wierzchu ma kolor ciemno brunatny.

5. Ruda mułkowata w gałeczkach okrągłych. Gałeczki są tak wielkie iak bob, składaia się z blaszek, tafelek. Niekiedy taka ruda bywa dobrze zbita, lecz w gałeczkach tak małych iak groch; złożona z tafelek albo skorupiek,

rupek, miewa wewnątrz gałeczkę podobną do jądra w orzechu laskowym znajdującego się.

6. Ruda mułkowata podobna do szocewicy, składa się z płateczkow cięnkich, pomiędzy którymi znajduje się ziarno niekiedy mniejsze, niekiedy większe. Płateczki są podobne do drobnej monety.

7. Błotnista ruda jest także mułkowata, którą górnicy nazywają rudą rurkową, bo ma wiele dziureczek. Dziureczki w niej będące, mają początek od różnych roślin, które ruda pooblepiała, a które z czasem poprochniały i dziurki pozostawiały.

Rudy mułkowate znajdują się, już w lochach ziemnych suchych, już w jeziorach i bagniskach. Pospolicie takie rudy bywają piaszczyste. Gdy je pokruszą, cząstki wewnętrzne lśnią się i kolor mają modrawy.

DWUNASTY GATUNEK.

Okra.

Okra, mowi GELLERT, staie się z rudy, która się rozpłynęła. Ma taki kolor jaki miewa rdza żelazna; ten kolor według różnych okoliczności, miewa różną żywość. Niekiedy okrę znajdują w zrzodłach osobliwie mineralnych, w których gdy jest okra, wody bywają mętne i żółtawe. Okrą w wodzie na dno opada. Bywa ona zmieszana z gliną, z glinką, z iłem, marglem; przeto rzadko bywa czysta. Niekiedy okra obfituje w żelazo, które z niej z zyskiem można wytapiać.

Według KRAMERA, okra robi się z rudy żelaznej w wodzie rozpuszczonej, a szczególnie z kawałków pyritu żółtego. Bo iako chemicznie żelazo i rudę w okrę można odmienić, tak te same naturalnie w bieżąco odmieniają się. Znajdują się także pyrity, a osobliwie żółte, które najpierw w wiotriol, a potem w okrę odmieniają się. Okra bywa zmieszana z ziemią tłustawą masną, kolor jej właściwy jest czerwony; ten jednak żółcieje, ciemnieje, brunatnieje, za przymieszaniami innej ziemi. Toż samo z inną ziemią zmieszanie jest przyczyną, że okra różnie bywa ciężka. Znajduje się okra iak w miejscach suchych, tak i w bagniskach. Pospolicie jednak w zrzodłach osobliwie mineralnych znajduje się; i dla niej-takie wody są mętne i żółte. W każdym prawie miejscu bywa zmieszana niekiedy z marglem, niekiedy z ziemią masną, niekiedy z glinką. Bywa także w kamyczkach, albo idzie żyłami, czasem leży warsztami. Zazwyczaj tak obfituje w żelazo, iż koszt na robotę około niej łożony, tak się powraca, iak się więc powraca łożony na robotę około dobrej rudy.

Pewny Autor mowi: że Okra jest ziemia żelazna znajduąca się między metalami, złożona z części wcale od siebie odmiennych, Kolor ma od metalu, to jest od żelaza, które jej części przeplata, przedziela. Więc okrę można nazwać ziemią kruszczową.

Mowi HENCKEL, okra albo ziemia brunatna w dołach rudnych znajduąca się, i okra znajduąca się w wodach mineralnych, a osobliwie kwasowatych, które początek mają od pyritów rozpuszczonych, gdy ich probują, wydaie *regulum ferri*.

Według WALERYUSZA, Okra jest czysta i tęga ziemia; mowi że nie jest zmieszana ani z siarką, ani z arszenikiem. Jeżeli wprzód nie była czerwona, w ogniu czerwienieje. Przymieszawszy do niej materji zapalającej się, odmienia się w żelazo, chyba żeby była zmieszana z ziemią, która się tej odmianie sprzeciwia. Żelazo z okry wyrobione rozpaliwszy, kruszy się. Gatunki okry są:

1. Żółta: żółtość mniej lub więcej bywa iasna; niekiedy miewa kolor szafranu; miewa go zaś gdy jest z kamieniami zmieszana; zowią ją na ow czas marglem kamienistym, albo pianą morską. Bywa także albo dobrze tęga, albo krucha: wzięwszy ją w ręce oneż farbuje.

2. Błado czerwona: zmieszana z materją kruchą, łatwo w piasek odmieniająca się. W ogniu przepalona iasniejszego nabywa koloru; ręce farbuje, lecz się nie zda do rysunkow, ołówkow z niej robić nie można.

3. Brunatna nic innego nie jest, tylko ziemia tegoż koloru; tę w ogniu przepaliwszy, pod iasniejszym kolorem widzieć się daie, ręce farbuje; kolor ma od różnych materji, z którymi jest zmieszana.

4. Ołówek czerwony, nic innego nie jest, tylko okra twarda, iasno czerwona, zmieszana z gliną, która iej dodała tłustości; taka tłustość w ogniu ginie, okra staie się bardziey czerwona, i dobrą na ołówek.

5. Bywa także okra w drzewie skamieniałem, bo okra upadając na drzewa w ziemi znajdujące się, im koloru brunatnego udziela, żelazem ie napełnia: Drzewa iednak pierwszą powierzchowność, i wewnątrz toż samo ułożenie zachowują. Ruda mająca postać drzewa (iaka jest przy *Orbissau* w Czechach, gdzie iej się wiele znajduje, iuż to w warsztach, lub inaczey ułożoney) daie mało, ale wybornego żelaza. Mało zaś daie żelaza dla tego, iż się w niej wiele odmiennych cząstek znajduje, które się w ten czas z nią połączyły, gdy się zbierała.

Każda Okra ma szczególną tęgość i figurę. Jest 1. piaszczysta, czerwona, i żółta, znajduje się także w kamieniach. 2. Naksztalt skorupiek, czyli łuskowata, ta naksztalt cebuli składa się z łupinek, z których iedna na drugiey leży. 3. Jest także okra kamienista tak twarda iak ołówek, i nic innego nie jest, tylko ruda. Początek mieć może od pyritow albo rudy, które się rozplnęły i rozpuściły.

§. II.

Rudy czyste, nic żelaza nie dające.

TRZYNASTY GATUNEK.

Szmerkiel.

Szmerkiel, (11) mowi GELLERT, ma kolor szary podobny do koloru *Spath*. Jest bardzo twardy, bardzo trudno topnieje, i bardzo mało żelaza wydaie: Według KRAMERA, Szmerkiel jest ruda, której dostatecznie

(11) Szmerkiel, podług P. BERTRAND (*Elements d'Oryctologie*) jest ruda żelasta szara, albo brunatna albo czarna, bardzo twarda, chuda, która w ogniu tru-

cznie poznać nie usiłowano; ze wszystkich rud nam znaiomych jest najszybsza. Zazwyczaj bywa zmieszana z kamieniami wapnistymi miętkimi. Rzadko bardzo czysta znajduje się, i trudno ją wytapiać. Ma kolor tenże sam, który ma *Spath*, to jest zbliżający się do szarego. Od *Hematita* jest cokolwiek lżejsza, a to dla tego, że w sobie tak mało ma żelaza, że go z niej nie wytapiają, boby się koszt nie wroczył.

Według WALERYUSZA, Szmerkiel z rud wszystkich jest najszybszy; bardzo zbity, lżejszy jednak od *Hematita*; kolor ma szary, czyli taki jak żelazo. W Szmerkle żelaza mało znajduje się; magnes go nie przyciąga; w ogniu bardzo trudno topi się. Odbieraia jednak z niego *Regulum*, który magnes przyciąga. Szmerkiel tak jest twardy, że go można zażywać do szlifowania szkła, i kamieni najszybszych. Szmerkle dwa są gatunki: 1. Brunatny albo czerwony; taki gatunek jest toż samo co krzemień; w nim znajdują się cząstki żelazne lśniące się; niekiedy znajdują się w nim gruzolki albo żyłki złota lub srebra.

2. Gatunek jest szary nakształt żelaza, i onegoż więcej ma w sobie niż pierwszy. Niekiedy w nim znajduje się cokolwiek miedzi. Ze szmerkiel wielkiego do roztopienia potrzebuje ognia, że mało ma w sobie metalu, nie biorą go do kuźnic.

CZTERNASTY GATUNEK.

Magnesia.

Według GELLERTA, Magnesia jest ruda nie mająca wewnątrz pewnego ułożenia; składa się zaś z pręcyczek. Kolor jej szary albo czarniawo-brunatny, nakształt sadzy. Taka ruda wydaie mało żelaza, i jeszcze kruchego (12). O niej KRAMER pisząc mówi: Jest to ruda szaro-brunatna, nie mająca pewnej wewnętrznej figury, lecz składa się z pręcyczek cieńkich delikatnych, tak ułożonych, jak prątki wachlarza; ma w sobie żelazo, i znajduje się pomiędzy rudą tegoż metalu. Daremna jednak bywa około niej praca, bo i mało, i kruchego wydaie żelaza, i trudno topi się. Bardzo jest podobna do innej rudy ciemno-szarej lśniacej się, złożonej z pręcyczek, mało żelaza, więcej arszeniku mającej; przeto jej nie wykopują. Ostatni gatunek rudy Niemcy zowią: *Eisenmann*, *Eisenglimmer*, pierwszy zaś *braunstein*.

Inny Autor opisuje magnesy, mówiąc: Jest to ruda ciężka, krucha, lśniaca się; bardzo podobna do *Antimonium*, lecz miększa i kruźsza. Pomienniona ruda bywa albo czerwona, albo czarna; zażywają jej dajacy amalię, i gancarze do polewania swych naczeń; używają jej także szkło robiący, aby szkło było czystsze, iśniecejsze. Przywożą taką rudę z *Piemontu*.

C 3

Według

dno topnieie. Taką rudę tłuką drobno, i używają jej do szlifowania szkła, kamieni, stali. Cząstki szmerkle są ziarka albo pręcyczki ostre twarde, przeto najszybsze rzeczy rznąć mogą.

(12) Gdy stopnieie odmienia się w szkło żółte, albo fioletowe.

Według HENCKELA, Magnesia zazwyczaj bywa złożona z pręcików; niekiedy jednak składa się z łupinek iak cebula, i bywa dosyć tęga. Jest zmieszana z ziemią hałun mającą; żelaza mało ma w sobie. Magnesyi podobney do sadzy, z pręcików złożoney tak, iak ruda *Antimonium*, używają gancarze, gdy czarno naczynia polewają.

Mowi WALERYUSZ, Magnesia jest arcy krucha, podobna do sadzy. Niekiedy bywa coźkolwiek czerwona, pospolicie jednak czarna. Ręce smoli, i na nich zostawia pręciki wzajemnie przecinające się. Znajduje się także złożona z pręcików i łupin przygrubszycy; figurę miewa różną; magnes iey nie ciągnie. Roztopniona wydaje szkło żółte, albo coźkolwiek fioletowe. Mało bardzo ma w sobie żelaza. Znajduje się iedna magnesia tęgą, druga z pręcików złożoną. Ostatnia jest gruba, iey prątki grube. Bywa pomieszana z kamieniem także z pręcików złożonym. Oprócz tego znajduje się magnesia, z łupin nakształt cebuli, złożoną, albo też złożoną z części kubicznych, lśniących się. Cetnar tej rudy, wydaje żelaza 10. funtów, niekiedy trochę więcej.

Z tej rudy żelaza nie wytapiają, lubo iey Cetnar ma w sobie żelaza funtów 10. albo trochę więcej, lubo z nią jest zmieszana ziemia hałunowa. Czytaj co napisał POTT *de sale communi.* (13)

PIĘTNASTY GATUNEK.

Ruda Arseniczna po Niemiecku Wolfram. (14)

KRAMER utrzymuje, że nie Arsenik sprawuje, iż ruda trudno topnieje, ale raczej ziemia, która zawsze jest złączona z takimi rudami, a osobliwie z rudą *Kobalt*; owa ziemia, mowi on; trudno topnieje. Taka ziemia mocno łączy się ze wszystkimi metalami, a osobliwie z miedzią i żelazem; łączy się zaś z niemi przez arsenik.

GELLERT w liczbie rudy arsenicznej kładzie 1. rudę białawą, która z wierzchu jest bardzo podobna do rudy ołowianej; składa się z *zinku*, z siarki, arseniku, z wielu innych materyi kruszczu nie mających, i z rudy żelaznej.

2. Kładzie *Wolfram*, to jest: rudę dobrze szarą, brunatną. Składa się ona z żyłek, pręcików nie regularnie ułożonych. Niekiedy bywa złożona z blaszek cienkich, na sobie leżących. Jeżeli od tej rudy kawałeczki nożem odskrobiesz, zpostrzeżesz, iż są iasno czerwone.

3. *Schirrl* (15) jest ruda od poprzedzającej bardzo mało różniąca się. Cała zaś różnica na tym zawisła, że ma figurę pryzmy; nożem od niej odskro-

(13) Kamień *Perigordski* podług P. de BOMARE, którego wspomina P. BERTRAND *Elemens d'Oryctologie*, jest także ruda żelasta ale chuda. Tego kamienia używają gancarze do polewania naczyń glinianych. Kamień *Perigordski*, iaki Kupcy przedają, jest podobny do żużla żelaza, który albo z wielkiego pieca wychodzi, albo się znajduje w górach, które kiedyś z siebie ogień wydawały.

(14) Jest to słowo Niemieckie, lecz ie potrzeba zachować, i innych wiele Szwedzkich, Duńskich i Angielskich; ponieważ w tych narodach Mineralogia wzięła początek, i te ją narody wydoskonaliły.

(15) To także nazwisko nadali Niemieccy *Górnicy*, lecz iedni tem nazwiskiem wyrażają co innego, a drudzy co innego. Niektórzy z nich słowem *Wolfram* wyrażają *Schirrl*. *Wolfram* iednak róż-

odskrobawszy niektóre cząstki, niemają koloru czerwonego. Ostatnich dwóch gatunków, nie starano się własności poznać dokładnie.

Jeżeli z ciężkości rudy, o obfitości żelaza sądzić będziemy, *Wolfram* ma go w sobie bardzo wiele, bo jest bardzo ciężki, lecz bardzo wielka praca wytapiać z niego żelazo. Pomieniona ruda, znayduie się pomiędzy rudą cyny. *Wolfram* jest ruda zła. Górnicy mniemają, że pożera cynę, lecz się w tym mylą, ponieważ cyny nie pożera, lecz sprawia, iż jest twardą, kruchą, a to dla żelaza, które się z nią miesza. *Wolfram* jest zła ruda, bo oprócz żelaza, składa się z ziemi rozpuszczającej się, z kwasu siarczystego, z trochy siarki i arszeniku.

Znayduie się inny gatunek *Wolfram*, który od pierwszego różni się 1. iż jest w cząstkach pryzmatycznych, cienkich, podługowatych; 2. iż od pierwszego tak jest lżejszy, że na wodzie może pływać. Nakoniec, iż jest białawy. Opisanie ostatniego *Wolfram* jest wzięte z Pana HENCKEL.

Ruda *Wolfram*, według WALERYUSZA, jest czarno-brunatna albo czerwona. Jej cząsteczki są albo kubiczne, albo z blaszeczek złożone, albo inną mające figurę. Bardzo jest podobna do kryształów mineralnych cynowych, lecz od nich jest lżejsza. Potłukłszy ją, cząstki jej mają kolor czerwony, boki równe, lśniące się, różki ostre. Uderzywszy nią w stal, iskry wydaie. Zawsze w niej żelazo i arszenik znayduie się. Gatunki tej rudy są:

1. Ruda arszeniczna składająca się z cieniuchnych pręcyczek, w czem jest podobna do rudy *Antimonii*; przeto za tę ostatnią, pierwszą często biorą. Pręcyczki, z których się składa, zbiegają się w jeden punkt.

2. Ruda arszeniczna kubiczna. Bardzo często biorą ją, za rudę kryształizowaną cynową.

3. Ruda arszeniczna tęga, złożona z cząsteczek wiele boków mających. Ta nic innego nie jest, tylko zbiór wielu małych kryształków, boków bardzo wiele mających, które z sobą mocno są połączone.

4. Ruda arszeniczna napół przezroczysta. Taka ruda jest czerwona, złożona z kryształków wiele boków mających. Te kryształki są znowu złożone z blaszek napół przezroczystych. Wspomniane kryształy, są podobne do granatów. Ruda żelazna arszeniczna, bardzo często znayduie się w miejscach, z których cynę biorą. W dołach *Westouffots* i *Westmannland* rudy arszenicznej osobiwy znayduie się gatunek, czyli kubiczna.

SZESNASTY GATUNEK.

Mica żelazna. (*)

Mica żelazna według GELLERTA, wydaie żelazo kruche. Z tym wszystkim bardzo często w niektórych kuźniach z pomienionej rudy oneż wyta-

żni się od *Schirrl*, bo składa się z cząstek pryzmatycznych, cienkich, podługowatych, i tak jest lekki, że na wodzie pływa; kolor także niekiedy ma modrawy. Autor wzięwszy *Schirrl* za *Wolfram*, mowi, że

jest czwartym gatunkiem rudy, lecz takiego gatunku nie masz; czytaj *Dictionnaire des Fossiles* P. BERTRAND.

(*) *Mica żelazna* różni się od *Mica*, którą można dzielić na plasterki cieniekie prze-

wytapiają; więcej szacują sobie czerwoną, nad czarną. Ruda, o której mowa, jest ciemno lśniąca się. Oprócz żelaza wiele w sobie ma arszeniku, który sprawia, iż żelazo jest kruche.

Mica żelazna jest gatunek *talku*, lecz przezroczystsza i bardziej lśniąca się. Taka ruda ogień wytrzyma, w wodzie nie rozpuszcza się. Kolor miewa różny, to jest żółty, srebrny, czerwony. Ostatnia zowie się *sterile nigrum*. Gatunek tej rudy najprzezroczystszy, najbardziej lśniący się, składa się z blaszek wielkich giętkich, które można porozłączać. Nazywają taki gatunek *selenites*, *glacies Maria*. Toż nazwisko, acz nie słusznie, dała *Spath* przezroczystemu i lśniącemu się, (16), który potłukszy, dzieli się na cząstki romboidalne, złożone z małych blaszeczek. *Spath*, o którym mowa, jest materiał gipsowy. HENCKEL powiada, że z rudy zwanej *mica*, czyli czerwonej, czyli czarnej, czyli żółtej, czyli brunatnej, gdy jej jest wiele, w niektórych kuźnicach żelazo z pożytkiem wytapiają. Z tym wszystkim czerwoną więcej szacują, bo czarna ma w sobie coś szkodliwego, to zaś coś, jest podobne do ołowka czerwonego.

Według WALERYUSZA, *mica* żelazna jest ruda złożona z blaszek cieniuichnych. Kolor ma albo czerwony, albo szary naksztalt żelaza. Z tym wszystkim, proszek, na który ją trą pilnikiem, ma kolor czerwony, podobny do koloru *Hematita*. Cząstki *mica* mało z sobą trzymają się; w palcach można ją kruszyć; cząstki pokruszone na palcach pozostałe sprawiają, iż palce albo się lśnią, albo mają kolor czerwony. Taka ruda ma w sobie coźkolwiek arszeniku. Gatunki jej są:

1. *Mica* koloru żelaza, albo szaro czarniawa; składa się z blaszeczek, które na wodzie pływają. Potłukszy ją na piasek, ten będzie czerwony lśniący się, lecz ręką nie farbuje.

2. *Mica* czerwona; z koloru jest podobna do ołowka czerwonego. Ma wiele cząsteczek lśniących się, jest tak tłusta, jak ruda ołowiu. Palce farbuje, wodzie udziela koloru czerwonego, i w niej na dno opada. Jeżeli ją potłuką na piasek, i w ogniu przepalą, zkalcynią, znaczney odmiany nie spostrzegą.

§. III.

zroczyste, których w wielu miejscach Państwa Rossyjskiego zamiast szkła na okna używają. Niekiedy takimi plasterkami okrywają Relikwiarze. *Mica* często kroc Moskale tłuką drobno, i posypują nią obicia papierowe; używają jej także do Mikroskopów. Pod Odrowężem w Sendomirskim Woiewodztwie nie daleko Kościoła S. Rozalii, i pod *Radoszycami* za wsią Grodziskiem szukając rudy, *mica* znaydowano. Niektórzy *mica* zowią *glacies Maria*.

(16) *Spath* przezroczysty i lśniący się

potrzeba nazywać *Glacies Maria*, bo go tak wszyscy Mineralogści nazywają. A jeżeli tego nazwiska używali niektórzy, na oznaczenie, *mica albescens*, to uczynili ci, którzy w tej materii nie byli biegłymi. *Glacies Maria* prawdziwą można przepalić na gips, a zaś *mica* na gips wypalona być nie może. Można o tem czytać Chimią NEUMANNA pod artykułem *Talc*; wspomniany Autor czyni różnicę między *mica*, *selenites*, *spath*, i *glacies Maria*, każdy można rozpoznać z charakterów, które opisuje.

§. III.

Żelazo zmieszane z różnemi materyałami w ziemi będącemi.

1. Ziemia żelazo mająca. Tych niepodobna opisać w szczególności. Znajduje się albowiem żelazo w piasku, w ziemi, w mule, w glinie, w marglu, a osobliwie w gatunkach ziemi masney, lepkiej, i tłustej; które gatunki bywają brunatne, czerwone, albo czarne.

2. Kamienie także mają w sobie żelazo, lecz i tych dostatecznie nie można wyliczyć. We wszystkich bowiem kamieniach czerwonych, brunatnych, czarnych, jest żelazo. Znajduje się także w kamieniach wapiennych, w marmurach, w *spat* różnych kolorow, w krzemieniu, w kamieniu zwanym Sardyk, w głazach skał, w iaspiszu, w granatach, w *Kwarzu*, w ametystach, w hyacynthach, w rubinach.

3. Witriol żelazny, ma kolor zielony. Od ciepła rozsypuje się i odmienia się w piasek szary. Gdy go w wodzie rozpuszczą, na dno opada materya żółta. Po niejakim czasie, naczyniu szklanemu, w którym był rozpuszczony, udziela koloru żółtego. Znajduje się w kawałkach przezroczystych nakształt kryształu, albo w kamyczkach wodnych, albo w kwiatach. Witriolu zielonego używają do robienia atramentu, zowią go pospolicie koperwas.

4. Witriol zmieszany nazywają ow, który z kilku metalow iest złożony, iako to z żelaza i miedzi, albo z żelaza, miedzi, i żynku.

5. Ziemia witryoliczna; ta nic innego nie iest, tylko ziemia czysta zmieszana z witryolem, albo raczy iest *pirt* w wilgotnym powietrzu rozpuszczony, co poznają ze smaku podobnego do atramentu. Pomieniona ziemia bywa czerwona, żółtawa, czarniawa, modra, zielona. Czarna, żółta, i czerwona zazwyczaj mają w sobie witriol żelazny; modra zaś i zielona ma witriol miedziany, ale rzadko czysty.

6. Kamień witryoliczny mający różne kolory; że ten kamień ma w sobie witriol, łatwo się przekonać, biorąc go na język. Ten kamień rozsypuje się; bywa czerwony, żółty. Ostatni iest miękki, i ma kolory mienione. Bywa także taki kamień czarny, i szary. Szarość ma różną, bo iest albo iasno-szary, czyli białawy, albo ciemno-szary. Na wolnym powietrzu łatwo rozsypuje się.

7. Pirt nie ma pewney figury. Bywa kolorn bledo-żółtego, i błyszczący się. Uderzywszy nim o stal, wydaie więcej lub mniej iskier, według większej lub mniejszej twardości. Iskry wypadające są wielkie, zapach mają siarczysty. Pomieniony pirt, pada się w ogniu, płomień z niego wychodzi modry, albo iasno-żółty, i w piasek iasno-czerwony odmienia się. Pirt, o którym mowa, ma w sobie żelazo. (17) Jest troiakiiego gatunku 1. Tęgi twardy, który wiele iskier wydaie, gdy nim o stal białą; ten ci to pirt, iest prawdziwie krzemień starodawnych. 2. Twardy, którym o stal uderzywszy, wypadają także iskry, lecz ich mniej wypada, niż gdy pierwszym

D

uderza-

(17) Z doświadczenia P. HENCKEL pewni jesteśmy, że pirity nad 10. albo 12. funtów mniej nie miewają żelaza. W żółtych zawsze cząstka miedzi znajduje się.

uderzano. Jest zmięszany z twardym kamieniem, który przeszkadza, że się na wolnym powietrzu nie rozsypuie, chyba że wprzód dobrze będzie przepalony. 3. Miętki, którym o stal uderzywszy, iskier albo bardzo mało, albocale nie widać. Dla tego ostatni iskier mało daie, iż jest zmięszany z kamieniem kruchym, który się łatwo w piasek odmienia. Ten ostatni piryt w powietrzu rozsypuie się, mniej ma żelaza, niż pierwsze.

8. Piryt okrągławy, ma kolor różny i figurę różną, to jest: bywa podobny do nerék. Bywa w kołaczkach złożonych z ziemi, i innych części odmiennych. Wewnątrz bywa albo tęgi, i zbity, albo z płatkow, lub też z pręcyczkow złożony. Raz mniej, drugi raz więcej ma żelaza i siarki. Nie zawsze nim ogień można krzesać. Znajduje się także w gałkach zupełnie okrągłych, niekiedy w okrągławych, podługowatych; niekiedy bywa podobny do grona winnego; albo do kołaczka. Kolor miewa blado-żółty, czarniawy, białawy, albo podobny do rdzy.

9. Markassyta, albo piryt krystalizowany. Taka markassyta bywa w kawałkach. Jak sama, tak i kryształki, z których się składa, mają różną figurę. Uderzywszy nią o stal, wiele iskier wydaie. Kolor ma żółty, błyszczący się. W ogniu pierwszy traci kolor, a odmienia się, albo w brunatną, albo w czerwoną. Ma w sobie żelazo, siarkę, a bardzo często wiele miedzi.

10. Piryt brunatny, albo raczej koloru wątroby. Ma w sobie wiele siarki, wiele żelaza, lecz prawie nic niema arszeniku, a miedzi wcale nic. Bywa w tabliczkach złożonych z grubego piasku, bywa także w kawałkach kubicznych. (18)

11. Żelazo z arszenikiem. Znajduje się żelazo w rudach arszeniku, skorupiastych kubicznych, białych, to jest w pirycie białym, i w kamieniu arszenicznym.

12. Znajduje się razem z zinkiem w rudach białawych, modrawych, morowych, brunatnych, koloru żelaza. HENCKEL mówi, że ruda zinku, którą biorą około Goslar, jest prawdziwie ruda żelazna. (19)

13. Znajduje się także żelazo w *galmy*, to jest w rudzie prawdziwej zinku. Jey kolory są białawy, lazurowy, szary, wątrobiany, biały, żółty, czyli koloru pirytu miedzi, blado-żółty, albo koloru rudy miedzianej zielonawey. Figurę ma taką, iaką ma kamień łupny ziemny, zwany *ardoisia*.

14. Jest żelazo razem z cyną, iuż to w rudach cyny krystalizowanych, iuż w kamienistej rudzie cynowey.

15. Bywa także żelazo wraz z srebrem w rudzie srebrnej czerwoney, czarnej, szarej.

16. Można podobno mniemać, że niemasz żelaza, w którymby się cośkolwiek złota nie znajdowało. W rudzie zwanej ruda złotą (20) jest żelazo.

(18) Nie wiedzieć o iakim pirycie Autor mówi; bo jeżeli mówi o tym, który napół jest strawiony, takiego gatunku osobnego nie powinien był naznaczać; jeżeli zaś mówi o pirycie wodnistym, iako go wielu nazywa; ten ostatni zawsze ma w sobie arszenik.

(19) Nie chciał tego mówić HENCKEL. Ruda Goslarska, z której odbierają zink, jest mieszanina ołowiu, siarki, zinku, i bardzo małej części żelaza.

(20) Przez to słowo ruda złota coś chce Autor rozumieć? wiadomo bowiem, iż złoto w swej macicy zawsze jest czyste.

lazo. Według zdania LEHMANN, we wszystkich rudach żelaznych pokazują się znaki złota, a powszechnie mówiąc, z każdego żelaza można cośkolwiek złota odciągnąć. Mówią górnicy, że nie masz żadnej bani złotej, gdyby najobfitsza była, któraby żelazem nakształt kapelusza nie była przykryta.

§. IV.

O żelazie w wodzie znajdującym się.

1. Znajduje się woda kwaśna, witryoliczna, pachnąca, mająca dymek witryolu bardzo subtelny, który można rozeznąć iużto węchem, osobliwie pomienioną wodę w buteleczce dobrze zamkniętej zklóciwszy, iużto lejąc w nią wodę, w której mokł galas; bo woda, jeżeli ma w sobie prawdziwy witryol i taki, z którego mogą się robić kryształy, powoli czernieje.

2. Woda witryoliczna żelazna. Ma w sobie witryol żelaza. Ta także czernieje, za przyłaniem wody, w której mokł galas. Trzeba bowiem wiedzieć, że czernienie jakiegokolwiek wody, po przyłaniu do innej, w której mokł galas, jest nieomylnym dowodem, iż ma w sobie witryol żelazny; przeciwnie gdy woda ma zapach, i smak witryolu żelaza, lecz nie czernieje po przyłaniu wymokłego galasu, wniesć należy, iż nie ma w sobie witryolu żelaznego.

3. Są wody żelazne kwaskowate, albo witryoliczne, w których iak się spodziewano nie postrzeżono przygrubszych żelaza cząstek. Takie wody mają w sobie tylko witryol żelazny, co poznaemy iuż ze smaku podobnego do atramentu, iuż, że po przyłaniu wymokłego galasu, albo czerwienią, albo czernią, według różnej obfitości witryolu. Ze takie wody mają w sobie witryol żelazny, poznaemy ieszcze i ztąd, że gdy owe wody długo są w szkle zachowane, na dno opada materya żółta; takż materya widzieć się daie w rurach, przez które pomienione wody płyną. Znajdują się wody kwaskowate witryoliczne *volatilne*, albo też tylko witryoliczne, bitumiczne; inne mają w sobie sol morską.

4. Wody leczące, w których się kąpią, są albo witryoliczne, albo alkaliczne, albo niakie, *agua neutra* i. t. d. Czytaj SWEDENBORG. Woda, mówi P. ROUELLE, łatwo z sobą niesie żelazo; i bardzo daleko oneż odnosi. Aby zaś żelazo daleko odnosiła, potrzeba aby się w witryol odmieniło. Bo gdy woda, mająca w sobie żelazo w witryol odmienione, trafi na ziemię absorbującą, kwas witryoliczny opuszcza żelazo; to przez nieiaki czas na wodzie unosi się, lecz potym opada, i formuje rudę żelazną, kamienie żelaste, (21) kamień orli, a to według różnego cząstek ziemi ułożenia.

D 2

§. V.

która, powszechnie mówiąc, jest *kwarz biały*, w którym albo bardzo mało żelaza, albo cale nic, nie znajduje się.

(21) Po Niemiecku *Erdstein*; jest to ka-

mień wewnątrz wydrążony, napełniony ziemią. Niektórzy Naturaliści zowią go kamieniem orlim fałszywym. Obacz *Dictionnaire des Fossiles* pod słowem *GEODE*.

§. V.

Zelazo, które znajduje się w roślinach, i zwierzętach.

„Pisze LEHMAN, że znaczna liczba roślin, i zwierząt, daie i wiele „i dobrego żelaza, iako to: Dęby *Orbissawskie* w Czechach; wielkie konchy „*Freiendwalskie* na 6. mil od Berlina odległe i. t. d. Temu zaś dziwić się nie potrzeba; bo, ponieważ żelazo znajduje się w tyłu kópainach, iako się powiedziało, bo, ponieważ łatwo być może rozpuszczone, zaczem roślinom i zwierzętom może służyć za pokarm, może je powiększać, i być częścią onychże. Mniemali niektórzy, że kolory, które w ciałach widzieć się daia, mają początek od żelaza w nich będącego. (22) Co ieżeli tak jest, dziwić się nie potrzeba, że żelazo znajduje się w popiele pozostałym ze zwierząt spalonych. Można mniemać, że żelazo weszło w zwierzęta z roślinami, któremi się karmia. Kto pragnie więcej w tym punkcie nabyć wiadomości, niech czyta długą bardzo dysputę LEMEREGO i GEOFROI, o początku żelaza zebranego z popiołu roślin. Znajduje się ta Dysputa wypisana w Dziejach Paryskiej Akademii Umiejętności.

Z doświadczeń wiele razy powtorzonych jest rzecz pewna, iż żelazo znajduje się we krwi zwierząt. Ludzie mają go w sobie naywięcej, po nich zwierzęta, ryby, i ptaki. Aby poznać, która część zwierzęcia ma w sobie naywięcej żelaza, potrzeba osobno palić na popioł kości, tłuszcz, mięso, i krew, a pokaże się, iż żelaza w mięsie bardzo mało, w kościach zaś i, tłuszczu cale nic, a we krwi naywięcej. Krew ma w sobie wodę, żelazo jednak nie znajduje się w wodzie, lecz w częściach krew składających, i im koloru czerwonego udziela.

MANGHINI, uczony Pisarz Włoski, wiele sobie pracy zadał, aby wyrachować ile w każdym zwierzęciu żelaza znajduje się, i doszedł: że dwie uncye ludzkiej krwi czerwonej, daia dwadzieścia granow popiołu, który magnes przyciąga. Aby więc w całej krwi człowieka dorosłego wielość żelaza wyrachować, mniema, iż człowiek dorosły ma krwi funtów 25. z których połowa w wielu zwierzętach jest czerwona; wniosł zatem, że w niej powinno się znajdować 60. skrupułów żelaza, które magnes będzie przyciągał. GESNER, przytaczając doświadczenia MANGHINIEGO, przypuszczał, że swoje niektóre myśli, iako to: że cząstki żelaza we krwi znajdujące się, daie swoje niektóre myśli, iako to: że cząstki żelaza we krwi znajdujące się, oneż rozgrzewaia; bo ze krwią cyrkulując, trą się, i rozgrzewaia. Wnosi daley, że gdyby Lekarze starali się doysć, ieżeli cząstki żelaza krwi cieplą powiększaia, mogliby prędzey, i skuteczniey leczyć choroby od rozpalenia krwi pochodzące, zwłaszcza, iż pewna rzecz jest, że lekarstwa cożkolwiek żelaza mające, z początku gorączkę sprawuia. (23)

Staro-

(22) Obacz *Encyclopédie d'Yverdon* Art: CRYSTALLISATION.

(23) P. JUSTI pyta się, ieżeli żelazo, które znajduje się w popiele zwierząt, i roślin, a które magnes przyciąga, przed spaleniem iak zwierząt, tak roślin, w nich znajdowało się? Mniema: iż podobniejsza

rzecz do prawdy, że zlało się podczas palenia tych ciał. P. GEOFFROY, którego zdanie P. JUSTEGO podobało się, tak mocnymi poparł ie dowodami, i tak gruntownymi potwierdził doświadczeniami, że wielu najsławniejszych Chymików za nim poszlo. P. LEMERY starał się tylko oka-

Starodawni Lekarze żelaza na lekarstwo zażywali. HOMER mówi, że Achilles uczeń Centaura Chirona, uleczył Telefa Króla Mysii ręką z włóczni, którą pomieniony Król był raniony.

ARTYKUŁ PIERWSZY.

Wnioski z uwag uczynionych nad ciałami żelazo mającemi.

Uważałem dotąd ciała mające żelazo. Z tych uwag wniesć naprzód należy, że ponieważ Mineralogici w niektórych wzwyż wspomnianych okolicznościach nie zgadzają się, iż w tej materii wiele jeszcze brakuje wiadomości, bez których pewnie nie można twierdzić, które ciała mają w sobie żelazo. Z tychże uwag wniesć powtórę potrzeba, że bardzo wiele jest żelaza, że się różnie zbiera, pomnaża; że różnie bywa rozłączane, rozpuszczane. Z tychże uwag możemy poznać, ile we Francyi mamy rudy bagnistej osuszonej; niemniej możemy dojść skąd pochodzi, że w wyschłych bagniskach, części w żelazo obfite, porobiły pagorki. O tym potrzeba czytać SWEDENBORG, którego uwagi w tej mierze są interesujące. Z uwag zwyż położonych możnaby wyłożyć, jakim sposobem robi się kamień orli, różnych rzeczy mający obrazy; iako żelazo napełnia niektóre iaskinie i kanały we wnętrznościach gór znajdujące się. Ze *Stalaktyt* żelazny jest biały, to oczywiście pokazuje, iż jest z flogistyku ogołocony. SWEDENBORG, pisząc o miejscach w których się stalaktyty żelazne znajdują, mówi, że Zwierzchność każe do nich wniesć zamykać, aby ich koloru powietrze świeże nie psuło. Kładę teraz moje niektóre uwagi.

1. Rudy nie mającey w sobie flogistyku, magnes nie przyciąga. (24)
 2. Żadnej rudy nie masz, która nie mogłaby być przepalona.
 3. Ruda ma różne kolory, od różnego ognia, który wytrzymała.
 4. Ogień jest przyczyną, że rudy żelazne są różnego gatunku, to jest, że z nich iedne więcej, drugie mniej kolorem przystępują do żelaza, i że z rud wszystkich ta jest naydoskonalsza, którą rodowitem żelazem nazywamy.
- Pokazało się, że żelazo znajduje się, już w mniejszej już w większej obfitości, nie tylko w kopalinach, roślinach, zwierzętach, ale też i w wodzie; można nawet mówić, że jest w powietrzu. Z tego wniesć mogą

1. Ze materia żelaza jest bardzo subtelna; ponieważ woda, powietrze, ogień, mogą ją w sobie utrzymywać, zgromadzać, rozpraszać, składać, *volatilizować*.

D 3

2. Aby

zać, iż pomienione cząstki mogą się znajdować w roślinach, i we krwi zwierząt. Lecz doświadczeniom P. GEOFROY ustępują racje P. LEMEREGO. Przeto dziwić się potrzeba, że Autor zdanie P. LEMEREGO ma za prawdziwsze.

(24) Przeciw tym wnioskowi możnaby wiele zarzucić. Autor mówi, że wiele żelaza w powietrzu znajduje się; to się tylko prawdzi o kwasie witriolicznym, któ-

rego żelazem nazwać nie można. Prawda, że powietrze może przenosić, i w sobie zatrzymować cząstki elementarne żelaza, lecz też utrzymuje w sobie cząstki palące się pirytów, i innej rudy żelaznej; utrzymuje także w sobie kwas witrioliczny, których iednak elementami żelaza nazwać nie można. Nad tem dłużej nie zastanawiam się, bo mniemam, że ta materia wcale nieużyteczna.

2. Aby żelazo od wody, powietrza, i ognia ocalić, potrzeba je złączyć z taką materią, której wspomniane rzeczy nie odmienią. Pewna rzecz, mówi LEHMAN, że każda macica musi w sobie mieć masę tęgą, inaczej nie mogłaby w sobie utrzymywać metalu. Zastanawiając się nad metalami połączonemi z materią pożerającą, i wolatylną, jakie są arszenik i siarka, postrzegam, że są pomieszane z materią stałą, która je podczas topienia utrzymuje: w tym Opatrzność najwyższą wielbić powinniśmy. Z materii stałych, niektóre mają właściwą figurę; niektóre pokazują się być zdawną, niektóre świeżo uformowane. Znajdują się rudy iedne twarde, inne miętkie, inne zbierające pomnażające się, inne ginące *i. i. d.*

3. Materia żelazna może mieć taką postać, taką powierzchowność, iaką ma materia stała, z którą jest złączona. Przeto bywa w kawałeczkach kubicznych, albo w tabliczkach, albo w kuleczkach; dla tegoć to niekiedy bywa podobna do petrifikacyi, lub też do stalaktyta.

4. Potrzeba starać się poznać naturę materii stałej, żelazo w sobie utrzymującej; tę bowiem poznawszy, łatwo wnieść iak sobie z ową rudą postępować należy, czego do niej potrzeba przymieszać, aby łatwo topniała; w iakim nakoniec piecu topić ją potrzeba.

5. Ostrzegam, iż rudą żelastą nazywam tę, która w sobie ma tyle żelaza, iż razem wiele można go wytapiać; i z której żelazo wytopione, będzie dobre użyteczne; która zaś jest taka ruda, nie można iey inaczej poznać, tylko różne rudy z sobą porównywać.

ARTYKUŁ DRUGI.

O Rudach znajdujących się w całej ziemi.

Rzeczy naturalne tak są połączone, że o iedney mówiąc, nie można się obejść, aby nie wzmiankować powszechnych żywiołów ognia, wody, powietrza; bo te żywioły naturalne rzeczy ustawicznie odmienią.

Wszędzie prawie, a nawet w najtwardszych częściach ziemi znajdują się konchy i kawałki ciał morskich; te woda zostawia.

W wielu miejscach znajdują się witrifikacye, kalcynacye, zużel, kamienie zwane piana *morska*; te od ognia mają początek.

Na całym ziemi wierzchu zpostrzegamy pozostałą materią po deszczach, albo po rosie; to jest dzieło powietrza.

Łatwo poznać co ogień rozproszył, stopił, albo w popioł obrócił; łatwo także poznać, co po deszczach albo rosie zostaje się; i że to co po rosie zostaje się, ma cząstki żelaza. Wiemy, że powietrze napełnione jest różnemi ciałami, więc każde ciało w powietrzu będące, łącząc się z innemi na nim będącemi, powinno albo twardnieć, albo się powiększać, albo miękczeć, albo w proch rozsypywać się, według różności roztopu na powietrzu będącego. Łatwo pojąć, iż taż sama materia może iedno ciało zachowywać w całości, drugie psuć, niszczyć; że pozostałe cząstki z ciała iednego, osobliwie płynnego, gdy ciała stałego nie mogą gryść, iego wierzchu chwytają się, i ciało stałe tak powiększają, iak muł z wody opadający, doły zimniejsza w nie opadając.

Zgadza-

Zgadza się wszyscy, że woda iedne miejsca może wypróżniać, iako to gdy doły w rzekach wybiła, a drugie napełniać swym mułem; że może różne materye z iednego miejsca na drugie przenosić, że różne ciała może mieszać; pomienionej wody skutki codziennie widzieć się daia. Ale gdy widzimy, że kupy znaczne konch nam znaiomych, prawie we wszystkich kraiach znajduia się; gdy czytamy, że ie znajduia na wysokich górach w marmurach, kamieniach, kredzie, marglu, glinie, piasku; gdy dowiadujemy się, że wszystkie prawie części ziemię składające, są napełnione nie tylko konchami, lecz i innemi ciałami morskimi; wniesć musimy, że wierzch ziemi był bardzo odmieniony. Uznawszy za prawdę nieomylną świadectwo Pisma Świętego, (25) naznaczającego potop powszechny za początek takiej odmiany, ieszcze można mówić, że przed potopem wody wierzch ziemi znacznie odmieniły, ponieważ go teraz ustawicznie odmieniaia. Szwedzi w dzieiach swej Akademii corocznie opisuią, ile morze zabiera im ziemi; więc można mówić, że przed potopem była ziemia zmieszana z ciałami morskimi, lecz nie wchodząc jakim sposobem to się stało.

Po rozdzieleniu wod, z których iedne zostały na ziemi, drugie wzniosły się na powietrze; pozostałe na ziemi porozdzielały się na części, podług ustaw natury, to jest podług ustaw od Boga naznaczonych. Wody spływaiąc w iedno miejsce, to jest te, z których jest morze; doły poczyniły; więc z ziemi, którą woda odnosiła powstały góry. Owe góry, we swych wnętrznościach, (to jest w iaskiniach w nich będących) zatrzymuią wodę, która z nich wypływaiąc, susze uśmierza. Albowiem powietrze i ciepło ziemi wodę odbieraią; więc ziemia wysycha; zaczem z gór wypływa nowa woda, i ziemię odwilża. Wody podczas potopu spadały przez czterdzieści

(25) Ktokolwiek zważy wewnętrzne ziemi ułożenie, a zważy ie tak głęboko iak się rudy znajduia, przyzna, że nie sam potop sprawił owe odmiany, których ziemia doznała. Gatunki kamieni, ich we wnętrznościach ziemi ułożenie, są to znaki, z których pewnie możemy rozeznac te, które potop zostawił, od tych, które przed nim znajdowały się. Ze z kamieni niektóre ogień uformował, można utrzymywać na fundamentach dosyć pewnych. Oprócz tego pod naydawniejszymi górami znajduia się gromady konch, i innych rzeczy spetryfikowanych, które są dowodem, że kiedyś w owych miejscach morze było. W którymkolwiek miejscu kto w głębsz ziemi kopie się, spostrzega (wyiawszy skały) warszty ziemi coraz to inne i inaczey ułożone. W niektórych miejscach, w których lubo nie nadto głęboko kopano, przecież warszt odmiennych więcej niż 50. narachowano. P. JUSTI mówi, że trudno poiać, iż owe warszty morze uczyniło. Bo gdyby woda poformowała warszty ziemi, więc podług prawd Hydrostatycznych, warszty spodnie powinny być

złożone z części cięższych, a wyższe z lżejszych; tego iednak w ziemi nie spostrzegamy; ponieważ pod kilku albo kilkunastą warsztami złożonemi z cięższych daleko materyałow, znajdujemy ziemię tęż samą, która jest nad niemi, znajdujemy mowię, ziemię daleko lżejszą od owych materyałow; z których są złożone warszty nad nią będące. Chyba, że kto odpowie, iż każdą warsztę w szczególności nowy wylew wody uformował. Otoż powszechne P. JUSTEGO w tej materyi mniemanie. Niewiem ieżeli wydał dissertacyą, którą obiecuie, a w której ma dokładnie wyłożyć swoje sistema. Zdaie mi się, że ogień wprzód w ziemi poczynił odmiany, iako mniemał WISTON, i że Komety znacznie przyłożyły się do odmian, które ziemia wytrzymała. Co zaś tycze się warszt ziemi, które woda poczyniła, mniemam, iż te podług różnego ciężaru, nie mogły być, układać się, ponieważ podług gruntu, na który części w wodzie będące opadały, podług burzenia się, i mieszania się wod płynących, wszystko przewracać się musiało.

dzieści dni i nocy w wielkiej obfitości, i z wielką gwałtownością. Ze zaś spadały w wielkiej obfitości, i z wielką gwałtownością, to się pokazuje ztąd, że się nad ziemię wzniosły bardzo wysoko, i w swej wysokości utrzymywały się przez 150. dni. Więc gdy tak były wysoko, wierzch ziemi odmieniły. Do tej odmiany dopomagał *fluxus & refluxus*, to jest: iż wzniesione wody na przemian podnosiły się, i opadały. Mogły zaś wody wierzch ziemi odmienić; bo wody niosły z sobą naprzód te materyały, które im się najmniej opierały, iaki jest piasek, glina; Zaczem te materyały pierwej opadały, i doliny napełniały; po nich w doliny opadały kruszcze, glazy i. t. d. Zaczem nie potrzeba się dziwić, że pod lekkim piaskiem znajdują się skały; że nad gliną znajdują się węgle ziemne; że na marmurach widzieć się daie glina; że nad piaskiem są kruszcze, rudy poprzerywane, drzewa nawet zagraniczne w kamień albo w kruszec odmienione.

Gdy woda potopu przestała się burzyć, nie mogła daley ciał przenośić; zaczem, te które porozłączała, które w niej unosiły się, opadły. Woda pozostała odpływając, wydrążyła nowe doliny, zostawiając w górach, które poczyniła ślady tych odmian, które sprawiła. Ze się znajdują konchy różney wielkości i w różnych głębokościach, tego różne mogą być przyczyny.

Pierwszą, iż woda tą ziemią, którą z sobą niosła, część morza zasypała w ten czas, gdy część ziemi zkład inąd odniosła, iako się ustawicznie przytrafia.

Druga przyczyna, że gdy woda ziemię oblewała do znaczney wysokości, konchy na nadrzuconą ziemię pozgromadzały się, a gdy wody odstąpiły, konchy oschły. Te więc za pomocą wilgoci kamienistej, albo kruszczowej, odmieniły się w ciała stałe, to jest w marmury, albo metale. Te zaś konchy, które pomienionej wilgoci nie miały, odmieniły się w margiel.

Trzecią przyczyną, że woda podczas potopu bardzo się burzyła; (iako mniemają) więc ryby i ślimaki rozbijały się, kruszyły się, i mieszały się z innymi ciałami; te więc gdy na ziemię opadły, z czasem ztwardniały. Znaczne kupy pomienionych konch na odległe miejsca woda zanosła. Zaczem też same mieszaniny różnych ciał, mogą się w ziemi po dziś dzień znajdować, które na dnie morskim znajdują się, na którym niektóre rzeczy żyją, nie mieszając się z drugimi.

Naturaliści mogą utrzymywać, że woda podczas potopu płynąc z różnych stron, czyli około boków gór mieszała się; zaczem mogła doliny powydrążyć i góry nowe poczynić; mogą także utrzymywać, że niektóre góry podczas potopu zostały nienaruszone, to jest te naprzykład, które były tak gruntowne, że się wodzie oparły, i te które ze wszystkich stron razem były oblانة. Pierwsze że były bardzo mocne, drugie że je woda ze wsząd równie ścisłała, zostały nienaruszone. Mogą daley mówić, że ostatnie góry łatwo od nowych rozeznac; bo w pierwszych żadnych śladów ciał morskich upatrzeć nie można. Dla tegoż to mniemania, ziemię dzielą na dawną i nową, na ciała w pierwiastkach stworzone, i na nowo poformowane.

W górach dawnych zostały się rudy, które mogą nazwać fundamentalne pierwiastkowe; przeciwnie w ziemiach, w górach nowo uczynionych rudy, będące, mogą nazwać nowe, przypadkowe, nadrzucone. Nie potrzeba się zaś dziwić, że ostatnie rudy nie idą ciągiem obłazgiem, lecz że są porzrucane, gniezdziste nie iednostayne, z różnami ciałami pomieszane; gdyż mają początek tak nie stały.

Aby pojąć, że woda tak wielkie na ziemi mogła poczynić odmiany, objaśniam przypadkami ustawicznie pod zmysły podpadającemi. Według zdania PP. PERRAULT i MARIOTTE, woda deszczowa utrzymuje wszystkie źródła i rzeki do morza wpływające; albo według zdania P. de la HIRE i innych, woda morska płynąc przez podziemne kanały, we wnętrznościach ziemi dzieli się na wapory, te gdy blisko wierzchu ziemi ochładzają się, i zgęszczają się, formują źródła. Nie wchodząc które z tych zdań prawdziwsze, mówię: iż wyrachowano, że we Francyi (biorąc równo wszystkie lata) co rok deszczu upada grubo na 25. calow. (calow Paryskich 22. czyni nasz łokieć) P. MARIOTTE kładąc na rok wody spadłej grubość 15. calow, wyrachował, że gdy *Sekwana* ani nie wzbiera, ani nie jest bardzo mała, pod mostem *Pont-Royal* w czasie 24. godzin upływa wody stop kubi- cznych 288,000,000.

K O N K L U Z Y A.

Prawdziwa różnica rud żelastych.

1. Powinniśmy wniesć. Ze rudy pierwiastkowe nie mogą się znajdować tylko w górach pierwotnych, że w nich nie powinny być zmieszane z ciałami morskimi. W ziemi nieporuszonej, mowi P. ROUELLE, znajdując się metale; ruda w nich znajdującą się, jest rozłożona według warszt sameyże ziemi, czyli jest rozłożona naksztalt korzeni drzew; odnogi rudy nazywają żyłami metalowemi.

2. Ze rudy przypadkowe, to jest od wody przyniesione przyrzucone, powinny mieć położenie bardzo różne, powinny być różnie zmieszane. Postrzeżono, że takie rudy rozciągają się od północy na południe, i to się prawdzi o niektórych; takie zaś położenie mają od dyrekcyi wod, które je przyniosły.

3. Ponieważ można utrzymywać, że żelazo nietylko się znajduje we wszystkich ciałach stałych, ale że znajduje się także w wodzie, która je opuszcza, z miejsca na miejsce przenosi; że je podziemny ogień robi, że je ma w sobie powietrze, i oneż opuszcza. (26) Zaczem podzielę rudy żelazne i względem różności początkow, które je sprawują, i względem całej ziemi massy.

E

Dzie-

(26) Gdyby był Autor nie wspominał powietrza, w którym utrzymuje się żelazo, i z którego osiada, toż samo byłoby; Pokazało się wyżej, że niemasz dowodow oczywistych, dla którychby utrzymywać należało, iż w powietrzu żelazo znajduje się: W powietrzu znajduje się tylko

kwas, lecz ten nie jest elementem żelaza, a tym bardziey nie jest samem żelazem. Lecz jakim sposobem powietrze może się przyłożyć do formowania żelaza? Jak to rozumieć, iż powietrze czyni i zostawia rudę żelazną?

Dzielię więc 1. rudy na starodawne pierwotne, które od wieków znaydują się w górach pierwiastkowych, znaydują się zaś w nich w postaci korzeni, drzew, i są bardzo głęboko ukryte. Zazwyczaj ciągną się daleko podług mniejszej lub większej głębokości. Takie zowią nasi górnicy obłązgowemi. LEHMANN powiada, iż góry pierwiastkowe można rozeznąć od przybyłych, z tąd: 1. Ze zazwyczaj pierwsze od drugich bywają wyższe. 2. Ze pierwiastkowe są bardzo przykre. 3. Ze zawsze warsztami ziemi bywają otoczone.

Dodać on, iż góry pierwiastkowe wewnątrz całe inaczej są ułożone, niż nowe; 1. Ze ich głązy nie są zbyt różne. 2. Ze warszty gór pierwiastkowych stoją albo pionowo do ziemi, albo ku niej są pochylone. 3. Ze ich warszty, nie są ani tak cienkie, ani ich nie jest tyle, ile w górach nowych. 4. Ze gór pierwiastkowych warszty idą tak głęboko, iż ich końca dokopać się nie można. Fig. 1. *Planche I. Mines de fer* wystawia nam górę pierwiastkową. AA, BB, C. są żyły.

2. Dzielię rudy na przybyłe, to jest te, które się znaydują w górach niższych od pierwszych; znaydują się zaś albo na spodzie gór, albo też pod wierzchem, i bywają różnie obfite. Góry, w których drugi gatunek rudy znayduje się, są z warszt złożone. C, D, E, F, I, (Fig. 2. *Planche I. Mines de fer*) wystawiają nam warszty wspomniane.

3. Kładę rudy od wody naniesione, które zazwyczaj bywają blisko wierzchu ziemi. Te bardzo są zmięszane, nie regularne, niemają żył ciągłych.

4. Uważam rudy, które woda albo przyniosła, i opuściła, albo filtrując się zostawiła.

5. Mogę rachować rudy, które powietrze zostawiło. Albowiem na kamieniach będących na górach najwyższych, znaydują niby mech, który nie innego nie jest, tylko żelazo.

6. Nakoniec kładę rudy, które ogień ztopił, zlał. Pokażę albowiem, że rudy, które ogień kiedy ztopił, były początkiem, iż żelazo poznano.

„Jeżeli znaydują się rudy żelazne, mówi P. ROUELLE w ziemi pierwiastkowej, znaydują się także w przybyłej, ale w stanie wcale różnym. Mogło się przytrafić, że woda trafiawszy na warsztę piasku, przez nią sączyła się, przeto zostawiła witryol, który uformował piryt, albo „który się na różne części poroziłaczał.” Łatwo bardzo pojąć, że nowe rudy nie mogą tak jak dawne być ułożone, nie mogą mieć żył ciągłych; nie mogą iść obłązgiem, (27) lubo niekiedy znaydują żyły dawnej rudy, które do nowych prowadzą. Niekiedy nowe rudy znaydują się w wielkich tafłach, czynią wielką warsztę metalową, podobną innym ziemi warsztom. Niekiedy znaydują się znaczne kupy rudy, które żadnej pewnej nie mają figury; a bardzo często jedna kupa wchodzi w drugą, i z nią się męsza; zo-

wią

(27) Temu wszystkiemu przeczą Niemieccy Mineralogici; doświadczeniu nawet takie wnioski są przeciwne. Prawda, że rudy w górach pierwiastkowych bardzo często idą warsztami; lecz też w ziemi

nowej, i w bagnach bardzo często idą warsztami obszernymi i regularnymi. P. JUSTI na dowód swego zdania przytacza rudy znaydujące się w *Rubl* w Xięstwie Saxe-Gotha.

wią takie rudy zebrane: *minera conglomerata*. Owe kupy nakształt drabin bywają ołożone; piryty osobliwie arseniczne tak bywają ułożone; HENCKEL rudę takową zowie drabinkową. Niekiedy rudy małe kawałki znajdują się w pośród głazów albo kamieni łupnych (*ardosja*). Tać to jest ruda, którą zowią: *minera nidulans*, ruda gnieździsta. P. ROUELLE nazywa rudą *Kasztanow*, małe rudy kawałki, podobne do owocu Kasztanow. Ostatnia ruda zgromadziwszy się, znowu ginie, ponieważ żelazo bardzo często traci, i odzyskuje flogistyk. Wspomniony Autor nazywa w powszechności metal mineralizowany ten, który jest złączony albo z siarką, albo z arsenikiem, albo razem z obojema. Zdanie jego jest, iż od tych trzech rzeczy, zawisły własności rudy różnych gatunków. Co się tycze rudy, znajdującey się w glinie albo kamieniu wapiennym, można mówić, że jest zmieszana, albo ze wspomnionemi dopiero, albo z innemi materyałami.

We Francyi są rudy różnych gatunków, które w innym dziele dla tego opiszę, aby ie każdy łatwo poznał.

ARTYKUŁ TRZECI

O szukaniu rudy.

Dawni Górnicy szukając rudy, udawali się do zabobonów, i w nie tym bardziey wierzyli, im rudy głębiey znajdowali; mniemali bowiem, że w ciemnościach chcą się ukryć; że ie Bogowie w głębokości zachowują. Te mniemania były źródłem tysiącznych baiek, zatem tysiącznych chwymano się sposobów, dochodzenia żył metalowych. Nie wspominam owych sposobów, lecz ostrzegam, iż znaki prowadzące do odkrycia rudy, są bardzo obojętne i podeyrzane.

Inni Górnicy tyle iak pierwsi oświeceni mniemali, iż za pomocą rozgi wieszczbiarskiey (28) mogą odkryć i rozeznąć różne gatunki rudy we wnętrzościach ziemi znajdujące się. Niektórzy przypuszczali influencyą gwiazd, i panowanie Planet nad metalami, przeto imiona Planet metalom nadali. Niechcę mówić o innych przesądach, skutkach nieoddzielnych od niewiadomości.

Oświeceńsi rozumieli, że pewny gatunek rudy, ma większe z niektórymi materyałami przymierze, większą atrakcyą. Zaczem gdy znaleźli takie materyały, o których mniemali, że z tą rudą w szczególności największą mają atrakcyą, zaraz owe rudy szukali. Pierwszy sposób prowadzący do odkrycia rudy, ale często omylający.

Drudzy spostrzegli, że niektóre zioła, albo leniwo, albo wcale nie, albo przeciwnie bardzo dobrze rosną w exhalacyach pewnych metalow. Więc zioła brali za drugi znak prowadzący do poznania metalow; lecz ten znak jest także obojętny.

Niektórzy mniemali, że ruda podoba sobie w niektórych roślinach. O czem czytay SWEDENBORG. Inni mniemali, że liście drzew, według różności rudy metalow, która się pod niemi znajduje, w różne kolory przybierają

E 2

(28) O rozdze wieszczbiarskiey dopiero owego wieku jedni za nią, drudzy przeciw niej pisali.

bierają się. Trzeci znak, okazujący bytność metalow, również iak pierwsze obojętny.

„Mówi LEHMANN, że drzewa niezgrabne, miejsca suche i niepłodne, mieć potrzeba za znaki metalu w takich miejscach ukrytego. Gdyby pilnie uważano sok drzew, na niektórych miejscach rosnących, z niego poznanoby, czyli metal, którego szukają, tamże znajduje się, albo nie.

„Lasy dębowe znaczą, iż pod niemi są rudy obłązgowie czyli warsztami leżące. Lasy zaś sosnowe, iodłowe, oznaczają rudy gnieździste. (29)

Inni mniemają, że niektóre metale bardziey sobie podobają w pagórkach, to lub inne względem słońca mających położenie. Byli i tacy, którzy z waporow chcieli dochodzić, czyli metale w iakim miejscu znajdują się.

„Niekiedy mówi LEHMANN, widzieć się daią exhalacye i wapory z ziemi wychodzące, z których można dorozumiewać się, iakiey natury są ciała pod ziemią ukryte. Coż mówić (przydaie on) o iskrach, które podczas zimy, gdy słońce pięknie świeci z ziemi wypadają, i wznoszą się na 3. albo 4. stopy nad śnieg. Wypadają zaś z tych miejsc, w których znajdują się węgle ziemne, żrzodła, kamienie wapienne, metale? To wszystko mam za ogień, który dla ciepła słonecznego z ziemi wychodzi.

Oświecałsi do wspomnionych znakow przydali, że, aby poznać gdzie ruda znajduje się, potrzeba uważać strumyki, wąwozy, i doły, od iakieykolwiek przyczyny pochodzące. Zalecili uważać lawę z gór ognistych płynącą, lecz naybardziey radzili, aby wody uważać. (30)

Niechce

(29) To wszystko iest znakiem bardzo słabym, ten tylko który rudę wynalazł z inney okoliczności, z położonych znakow może dochodzić, czyli na tym miejscu iest ruda.

(30) O znakach, z którychby rudy można poznać, mowiono bardzo powszechnie, lecz obojętnie. KIRCHER w Dziele, które wydał pod tytułem: *Mundus subterraneus*, i JUNCKER w swej Chymii, wyłożyli to wszystko, co o szukaniu rudy może być naypewniejszego. P. BERTRAND dans le *Dictionnaire des Fossiles* zebrał krótko wszystkie znaki, które wspomnieni Autorowie obszernie opisali; z tych przydaię niektóre; 1. Kto pragnie poznać miejsce rudy, powinien uważać wzgórki rozpadłe, i miejsca przepaściste; w nich bowiem bardzo często ruda pokazuje się. 2. Jeżeli w rzekach znajdują się kamienie metalowe, to woda od gór odniosła. 3. Jeżeli z góry iakiey płynie woda mineralna, to iest dowodem, że w owej górze ruda metalowa znajduje się. 4. Ziemia mineralna i Ocra mają początek od metalu, który powietrze, woda, i sol porozkładają. 5. Gdy z iakiego miejsca wychodzą exhalacye siarczyste, albo gdy na nich podczas ciemney nocy pokazują się ognie,

to także iest znakiem, iż na owych miejscach minerały znajdują się. 6. Na gruntach, w których minerały znajdują się, drzewa nie rosną tak iak na innych. W iesieni ich liście przedzey żółkną. U Gryzonow w dolinie *Schams*, lubo wiele minerałow znajduje się, z tym wszystkim owa dolina w pastwiska obfituje. 7. Jeżeli na wierzchu ziemi znajduje się *Talc*, *Spath*, i inne tym podobne minerały. 8. Gdy w iakim wzgórku znajduje się ziemia mająca piękny kolor czerwony, albo żółty, ten kolor ma od minerałow w pobliskiej górze będących. 9. Śnieg na górach mineralnych przedzey topnieje, niż na innych. Przyznaię, że z położonych znakow, każdy wzięwszy z osobna, iest obojętny, lecz im ich więcey razem będzie, tym podobniejsza do prawdy rzecz iest, że tam metale znajdują się. Mający wiele znakow, z których może niepfonnie wnosić, iż się w iego gruncie minerał znajduje, powinien naprzód świadrem probować iaki iest sam grunt, potyni powinien części małej owej ziemi doświadczać, ile w sobie, i iakiego ma metalu. Nikt nie powinien wielkiej Fabryki rozpoczynać, chyba że będzie pewny, iż mu się koszt powróci.

Niechcę roztrząsać, jeżeli niektóre z tych obojętnych znaków prowadzą do wynalezienia metalow od żelaza odmiennych, lecz że o samym piśmie żelazie, mogę upewnić, iż ruda żelazna na każdym miejscu być może, że nie gubi żadnych roślin, że nie ma przywiązania do żadnych ciał, i że żadnych pewniejszych nie masz znaków prowadzących do poznania rudy żelatsey, iako uważanie minerałów i wod; z dalszego opisanie pokazuje się, że z wod i minerałów można poznać gdzie ruda żelasta znajduje się. Ze zaś żelazo żadnych roślin nie gubi, na dowód można przytoczyć ogrod, w którego różnych częściach, zakopano różne metale, a przecież też same zioła, też same drzewa, we wszystkich części pięknie weszły, pomnożyły się, i dojrzały. (31)

Aby znaleźć rudę przyrzuconą, blisko wierzchu ziemi znajdującą się, dosyć jest, mieć iakąkolwiek wiadomość o kruszczach; dosyć jest zastanowić się coźkolwiek nad biegiem wod; dosyć jest doświadczyć głębokości iakiej studni. Mowi LEHMANN, że jeżeli niekiedy znajdują się rudy w zakrętach, które woda robi, znalazłszy iaką przeszkodę, to się dzieie dla tego, że rudy zbierają się w miejscach naywygodniejszych. Niemcy takie rudy zowią: *Seiffenwerke*, to jest: rudy zgromadzone od rzek płynących.

Co się tycze, rudy którą woda zostawiła, czytaj, co o iey początku pisze WEDENBORG, a z tego co on napisał, wyłożysz uformowanie większej części rud będących w bagniskach, które teraz oschły. Co się zaś tycze rudy we wnętrzościach gór znajdującey się, tey odkrycie winniśmy, albo dzielności wody, która ią z tamtąd wyniosła; albo trzęsieniu ziemi, podczas którego od gór oderwała się; albo ogniewi podziemnemu, który z gór wybuchając onę wyniosł; albo że gdy innych rzeczy szukano, rudę wynaleziono. W powszechności mówiąc, rudy odkrycie winniśmy wodzie, która naymniejszych strumyczkami płynąc, cząstki żelaza z sobą odnosi. Na równinach szukając rudy, potrzeba koniecznie uważać kamienie, które na nich znajdują się. Te albowiem są to części, które iakimkolwiek przypadkiem od całej sztuki oderwały się. Każdy prędzey rudę znajdzie, jeżeli będzie uważał doły kamienne albo gliniane; jeżeli będzie uważał ścieszki głęboko wydrążone. Takie roztrząsania mogą tenże sam przynieść pożytek, który przynoszą na domysł kopania; a często doprowadzą do poznania rzeczy arcypożytecznych, iakie są doły, które dawni wykopali, i ostatki rudy, którą wybierali.

Kto z wod chce doysć rudy, powinien uważać własności wody, źródła, z których wypływa, koryta i brzegi, w których płynie i. t. d. Powinien uważać, jeżeli kamienie, ziemia, piasek w rzekach lub źródłach znajdujące się, coźkolwiek w sobie nie mają żelaza. Takie uwagi są potrzebne, aby poznać rudę nadrzuconą; a jeżeliby pokazało się iakie ciało, które w sobie ma rudę, pokazałoby się zaś w rzece, na ow czas potrzeba się tam wrócić; z kądz rzece płynie; pewna bowiem, że takie ciała woda od całej masy oderwała. (*)

E 3

Poda

(31) P. JUSTI wspomniany znak ma w ziemi i otoczonego waporami, a minera bardzo słaby, i ia z nim zgadzam się. rafa zakopanego w ogrodzie.

Bo wielka jest różnica minerału będącego (*) Kto pragnie szukać rudy żelatsey,

Poda się tyle razy okoliczność do pokazania, iż u nas jest bardzo wiele rzek, które niosą z sobą piasek, z którego wiele żelaza wytapiają. Gdy zaś będę mówił o samych rudach, pokażę, iż mamy takie, które odbierają z mułu w rzekach opadłego; z tego wniosę, że rudy w wielkiej obfitości w ziemi znajdujące się, od mułu, który wysechł, mają początek.

CZĘŚĆ DRUGA.

Robota około rudy.

DOtąd mówiłem o poznawaniu rudy z kolorów figury, i z różnych rzeczy, z którymi jest zmieszana; w tej Części opiszę, jak ją potrzeba do pieca przygotować. Niektórzy dzielą rudę na martwą, i żywą. Martwą zowią tę, która nie ma w sobie roztopu czyli *flusu*, która bardzo trudno topnieje. Żywa przeciwnie jest ta, która ma w sobie roztop *flus*, która łatwo topi się. Drudzy dzielą rudę na zimną i ciepłą. Te nazwiska toż samo znaczą, co martwa i żywa. Inni dzielą rudę na kruchą, i miętą; miętą tę zowią, która daje żelazo miętke, i bardzo prędko topi się; kruchą zowią tę, która przeciwne ma własności. Rudę miętą miesza z kruchą, martwą miesza z żywą. Dzielą także rudę na chudą, ubogą, obfitą, i bogatą, czyli według wielkości żelaza, które wydać. Nakoniec dzielą rudę na piaszczystą i skalistą.

Przez robotę około rudy potrzeba rozumieć, wydobywanie iey z ziemi, oddzielanie od niey ciał szkodliwych, iaka jest *napr.* siarka, i przydawanie do niey *flusu* roztopu, który dopomaga, aby prędzej topniała.

ARTY.

ten wiedzieć ma, że w miejscach piaszczystych, na których sama tylko rośnie sośnina, a rośnie nie prosto ale krzywawo, ruda nie znajduje się. Przeciwnie, jeżeli w lasach znajdują się pagórki nie okrągłe, lecz ciągłe podługowate, podobne do wałów albo do zagonów; jeżeli w tychże samych lasach rosną różne drzewa, iako to: olszyna, dębina, grabina *i. t. d.* tam szukać można rudy. Gdy się kto bierze do szukania rudy, powinien uważać, jeżeli na pagórku skaliste kawały płasko leżące znajdują się, te gdy spostrzeże, wnieść może, iż pod owemi skalistemi kawałami ruda znajduje się. Opoki skaliste prochem potrzeba rozsadzać, albo strzelać, niekiedy na fokci 19. albo głębiej, bo pod skalistą opoką ruda bogata znajduje się. Strzelając, albo prochem skalistą opokę rozsadzając, potrzeba uważać, jeżeli kamień, który rozsadza co trzy, albo co cztery fokcie, albo też jeszcze częściej, kolory odmienia; takie odmiany gdy się pokażą, można być pewnym, iż głębiej jest ruda. Oprócz tego, gdy przedział między warsztami kamienia pokaże się, w

owym przedziale nie piasek, ale tłusta ziemia w różnych kolorach bywać zwykła tam, gdzie się ruda znajduje. Ziemię tłustą Górnicy zowią: *Ciąglica*. Gdyby zaś skałę strzelając doszedł kto do piasku, dość taki powinien porzucić, a inny bić. Nad rudą kamienną, zwaną *Obłazgawą* albo *obłazna*, ciąglice mają kolory małe odmienne, to jest: bywają albo popielate, albo żółte. Nad owemi zaś rudami, które tak są ciężkie, że ie dla ciężaru żelazem rodowitem nazywają, znajdują się czasem ciąglice w przedziwnych kolorach w płomieniach wydanych; te jednak kolory na wietrze, otwartem powietrzu, a najbardziej na słońcu giną. Ciąglica żółta do pomarańczy albo cytryny podobna, jest najsłabszym znakiem bliskiej rudy; przeciwnie ciemno-wiśniowa, słabą czyni nadzieję znalezienia rudy; ostatnia, ciąglica u Górników zowie się, *Mydłak wałowy*. Niekiedy po tłustej ciąglicy nadarza się piaszeczek drobniuchny, ten gdy Górnicy spostrzegą, dość opuszczają. Rudy kamienne dają bardzo dobre żelazo, chociaż ich magnes nie ciągnie.

ARTYKUŁ I.

O wydobywaniu rudy z ziemi.

Pierwsza około rudy robota jest, iż ją ze wnętrzości ziemi na wierzch potrzeba wydobywać, wyciągać. To wydobywanie jest różne: Bo ruda znajduje się albo blisko wierzchu ziemi, albo w różnych głębokościach; bo bywa drobna nakszałt pełku, albo w ziarkach tak grubych jak groch, bob, albo jak piasek przygrubszy; znajduje się także ruda w bryłach różnie twardech, albo w gładach; niektóre rudy żyły daleko rozchodzą się. Rudy iedne są zmieszane z różnemi metalami, inne mają siarkę, i arszenik. Wiele także wydobywają rudy z miejsc bagnistych, z uezior, z rzek. Sposoby, których w tych okolicznościach używają, wykładam w szczególności.

§. I.

O wydobywaniu rudy pod wierzchem ziemi będącey.

Znajduje się wielka obfitość rudy, albo na wierzchu ziemi, albo blisko onegoż. Nie można wątpić, aby taka ruda nie była nowa, to jest: można mówić, że ma początek od pirytow, które się porozłączały, czyli raczej można utrzymywać, że taka ruda są same piryty, albo też, że owe rudy wody przyniosły i opuściły. Więc taka ruda musi być zmieszana z ciałami różnych gatunkow; i że dla owej mieszaniny, kawałki rudy mniej lub więcej twarde być powinny.

Rudę będącą na wierzchu ziemi, ze spojrzenia rozeznaiemy. Jeżeli jest iaka przyczyna, dla której potrzeba mniemać, iż ją woda przyniosła, owej wody łatwo można rozeznac koryto, którem płynęła, zakręty, które poczyniła, i zawady, które w swym biegu znajdowała. Przeciwnie, jeżeli jest przyczyna inniemanian, że owa ruda ma początek od mułu pozostałego z wody, która wyschła; o tem aby się przekonać, dosyć jest przeczytać co SWEDENBORG napisał o rudach bagnistych.

Jeżeli ruda znajduje się w glinie, albo innych materyałach, które łatwo można kopać, wprzód nim zażyjesz robotników, potrzeba zażyć świdra. Swider służy do wiercenia gliny. Pioro świdra powinno być hartowne, boki ma mieć ostre, okrągławe, wygładzone. Potrzeba ie przylutować do pręta żelaznego cieńszego. W pręcie powinno być oko, aby w nie włożywszy kiy lub pręt żelazny, świdrem można było łatwiej wiercić. Swider można nadstawiać, jak go zaś nadstawiać pokazuje (Fig. 3. *Planche I. Mines de fer.*) Swidrem każdy doświadczy, że się ruda znajduje albo nie; pozna także jak gruba rudy warszta; znalazłszy rudę, do wydobywania oneyże więcej Instrumentow nie potrzeba, jak tylko rydła, i oszkardy. Górnicy biegli w swej sztuce, rudy gatunek poznają z weyrzenia, z ciężaru i praktyki. Gdy rudę kopią, oddzielają od niey część nayobfitszą w żelazo; od niey kamienie częce przy samiej szybie albo dole odłączają, i rudę przewożą tam, gdzie ją mają czyścić, chędożyć, o czem wkrótce.

Jeżeli-

Jeżeliby ruda drobna nakszała drobniuchnego piasku była w kamieniu łupiącym się, na ow czas oszkardem kamień rozbijał. W dole robią rowy szerokie, w nie kładą kamienie największe i rudy mało mające. Drobna rudę osobno ssypują. Jeżeliby kamienie tak w rudę obfitowały, że i z nich z pożytkiem można odłączać, na ow czas tłuką kamienie w stępie, u nas zamiast słowa stępa, używają tego tłuczka, o którym niżej.

Gdy rudy warszty albo plaskury są bardzo twarde, nie potrzeba koniecznie odwalac sztuk równych i proporcjonalnych, bo ie tłuć należy. Gdy więc odkryjesz rudę bardzo twardą, robotę skrócisz, rudę twardą prochem rozsadzając, (po naszymu mówiąc strzelając) w ten sposób: każ zrobić drąg żelazny okrągły, gruby na cal 1. koniec ieden ma być nakszała motyki, drugi nakszała dłota z obydwóch bokow spuszczonego, ostatni koniec powinien być dobrze hartowany. Taki pręt końcem ostrym wpuść w plaster rudy głęboko na stopę iedną, albo na pułtory, albo też na dwie stopy. Taki drąg gdy z góry będziesz spuszczał, ciężarem w rudę wlezie, za każdym drągą spuszczeniem, w dołek potrzeba wlać trochę wody, i położenie ostrza odmieniac. Tym sposobem w krotkim czasie wykuiesz dziurę tak głęboką, iak potrzeba; w dziurę wysyp ieden albo dwa łoty prochu, to iest więcej lub mniej według plaskura grubości. Proch przybiy papierem albo mechem suchym. Papier albo mech przebiy aż do prochu prętem ostrym, cienkim, tak długim, aby nad warsztę styrczał, i zostaw go sterczący; taki pręt nasi Górnicy zowią rzygadło. Ponieważ rzygadło, ciensze od świdra, więc około niego w dołku zostanie się próżne miejsce; te więc napełniy ziemią albo kamyczkami, i dobrze ie poubiay. To gdy uczynisz, wyciągnij rzygadło, dziurę pozostałą napełniy prochem, lontem powoli palącym się zapal go. (obacz Fig. 4. Planche I. Mines de fer.) Tym sposobem dwóch Górników więcej rudy odwali, niżby większa liczba dokazała. (32)

§. II.

O wydobywaniu rudy z głębi od dziesięciu aż do 25. stop.

Mniemaymy naprzód, że ruda iest głęboko od 10. aż do 15. stop. Ziemia onęż przykrywająca albo iest miętka, albo bardzo tęga, twarda. Jeżeli ziemia iest miętka, to iest piaszczysta, łatwo rozsypująca się; potrzeba kopac doł czyli studnię szeroką w proporcji głębokości. *napr.* Jeżeli studnia ma być głęboka na stop 12. takiey szerokości stop 6. mieć powinna. Wykopawszy studnię do połowy głębokości, szerokość potrzeba zmniejszyć do połowy, to iest: zostawić niby ławę na stop 3. szeroką. Gdy Górnik dobierze się rudy, tę na ławę wyrzuca, inny wyrzuca ją na wierzch. Toż samo czynić potrzeba, chociaż ziemia będzie tęga, ale rudy warszta nie gruba. Lecz gdy rudy warszta iest gruba, inaczej sobie należy postąpić, to iest: potrzeba wykopać doł okrągły nakszała studni mający dyamentru około trzech stop: nad dołem ma być ustawiony kołowrot (Planche III. Fig. 1. 2. 3.) po naszymu storce; kołowrotem wyciągaia rudę z głębokości stop 25. 20.

(32) Nasi Górnicy tę robotę zowią: *strzelać rudę.*

25, 30. i większy daleko. W każdym dole dwóch robotników być powinno. Gdy na dnie będący wybierze rudę z dołu, podkopuje się na boki, i tak daleko idzie za rudą, iak daleko zaisć może. Kopiąc pod ziemią zostawia słupy, aby na nich ziemia utrzymywała się, żeby go nie zawałiła. Drugi robotnik rudę sypie w kubeł, aby ją na wierzch wyciągano. Jeżeli Górnicy widzą, iż jest nie tylko praca wielka, ale też niebezpieczeństwo daleko pod ziemią podkopywać się, porzucają pierwszy doł, i w bliskości niego, tam gdzie rudy warstwa gruba, nowy biają. Biając nowy doł, starają się aby do rowów wybranych dobrali się. W dole tym sposobem zrobionym, mogą daleko kopać, bo przez doły opuszczone światło mają; dziurę prowadzącą od jednego dołu do drugiego, zowią *przebitką*. Gdy deszcze padają, śniegi topnieją, wchodzić do dołu, rzecz bardzo niebezpieczna, bo na ow czas ziemia osypuje się, i opada. Wiedzą Górnicy z doświadczenia, że ziemia zapadła po niejakim czasie twardnieje; przeto w zawałinach nowe doły biają, rudę w słupach zostawioną wydobywają, a zaś z ziemi zapadłej nowe słupy zostawiają.

§. III.

O wyciąganiu rudy z głębokości stop 80, 100, 150, i większych ieszcze.

Nim w jakim miejscu zaczniesz kopać bardzo głęboko, powinienes wprzód wiedzieć pewnie, że w owym miejscu jest ruda, że jej jest wiele, i że w żelazo obfituje; albo przynajmniej tego wszystkiego domniemywać się powinienes, a to dla tego, że koszt trojaki maszłożyć. 1. Na bicie dołów. 2. Na wybieranie rowów, pieczar, przebitek. 3. Na wylewanie wody zaskornej, czyli z ziemi sączącej się. Jeżeliby wód pokazała się wielka obfitość, potrzeba doł porzucić, iako to uczyniono, lubo podobno bez przyczyny, z rudą *Montusain* najobfitszą w *Franche-Comté*. (*)

W samych tylko górach, iakom powiedział, rudę z głębi można wydobywać. Doły w *d'Alvar* leżące, mają przebitki bardzo długie. Rudy *Val-Saint-Amarin* w górach *de Vange* znajdują się bardzo głęboko. Aby z gór brać rudę, najprędszy sposób jest, przedziurawiać górę z boku, a przebitki wydrążając, iść za żyłą. Jeżeli nie można przedziurawić góry z boku, na ow czas według różnych głębokości, zażywałą storcow o jednej albo o dwóch korbach, albo takich, które kołmi można obracać, iako Fig: 5, 6, *Planche I.* pokazują. Aby z wielkiej głębi rudę wydobywać, z suszy potrzeba profitować; jeżeliby zaś wody nagle zalewały, dzień i noc potrzeba

F

praco-

(*) Trafiało się także u nas, że wiele miejsc w rudę obfitych porzucono. Teraz więc znalazłszy pagórek w rudę obfity, biają w nim tegoż samego czasu dołów 15. albo więcej, aby wodę przynajmniej zaskornia rozerwać. Przeto kilka dołów biają głębszych, zaczęli do nich woda

spływa, i inne osychają; więc Górnicy w dołach osuszonych rudę biorą. Tym sposobem pod Krolewcem w lesie zwanym *Rudny*, bito wraz dołów 25; z pomiędzy nich zatopiono 8. najgłębszych, a w siedemnastu Górnicy robili; i kamienną czyli glazowatą popielato-białą rudę wydobywali.

pracować Fig. 7. *Planché I.* wystawia taką górę, tak iak jest wewnątrz ułożona. (33.)

W Pismach P. REAUMUR, znajduje się opisanie rudy *d'Excideuil dans le Perigord*; w tychże pismach doskonale jest wyłożony sposób, którym rudę z ziemi wyciąga. Pomieniona ruda znajduje się w pobliżu i okolicy Miasta *Excideuil*, leżącego w Powiecie *Perigueux*; znajduje się zaś w pałgórkach najwyższych pogranicznych *Lemowiku*. W tamtym Powiecie białą dołnakształt studni, głęboki na 20. albo na 26. sążni, aby się do rudy dobrali; ruda twarda po większej części jest kamienista. Kamienie odwalają oskaradami. Znajduje się także w twardym Powiecie ruda w drobnych ziarkach, okryta ziemią czerwoną. Ostatnia ruda nie jest tak obfita iak pierwsza. We wszystkich piecach przyległych *Lemowiku*, rudę *d'Excideuil* wytapiają; do pieców na mułach ją sprowadzają.

Aby wspomnianą rudę wydobyć z wnętrzości ziemi, używają kubłów; nad dołem ustawiają sztorce, na sznurze od walca idącym wisi kubeł, w ten Górnik wszedłszy, spuszcza się na dół; rudy naodwalawszy, w kubeł ją sypie.

Zazwyczaj dwóch albo trzech Górników spuszcza się w dół; znalazłszy rudę, pilnują iey żyć, i odnog; przebitki wyrabiają nakształt izb; aby zaś ziemia nie opadała, stęplami ją dębowemi podpiera, rudę wybiera, i na wierzch wyciąga studniami wykutemi, w odległości iednej od drugiej na stop 8. 10. albo 12. (34) Studnie tak gęste biał, iż dla tego, aby rudę łatwiej było wyciągać, iż dla tego, aby ich podziemne wapory nie dusiły. Te zaś nieomylnie podusiłyby ich, gdyby w potrzebie do najbliższej studni nie uciekali, i w kubeł wszedłszy, nęgwałtownym ruszaniem liny znaku nie dawali, aby ich iak nęprędzey wyciągniono. Gdy ich do poziomu tylko wyciągną, czują ulgę, i wprzód nim ich na wierzch wyciągną do siebie przychodzą. Przytrafiło się iednak często, że wapory tak nęgle robotników ogarnęły, że ich żadnym sposobem nie można było ratować.

Wiedzieć potrzeba, że im głębiej kopią, tym więcej pokazuje się wody, ta aby robocie nie przeszkadzała, dwoiaki doły biał, to iest: iedne męlsze, drugie głębsze; ostatnie tam biał, gdzie rudy nie masz; biał ie zaś dla tego, aby z męlszych lecz rudę mających, woda do głębszych spływała. Oprócz tego z dołów dzień i noc wodę wyciągają. Tych sposobow używszy, Górnicy prędko pracują, rudę skalistą łamią i na wierzch tak szypko wyciągają, iak gdyby była w ziarkach.

W owych

(33) W Saxonii z wielkiej głębi woda rudę winduje, poruszając koło na ten koniec zrobione. Do tey roboty dwóch tylko ludzi potrzebuja. Z tych ieden iest na dole, drugi na górze. Lekką te pracę powierzaia wysłużonym Górnikom, i tak im płacą, iak prawdziwie pracującym.

(34) Zdaie się, że w tym miejscu iest omyłka drukarska, bo studnie tak bite iak Autor pisze, byfyby bardzo bliskie, i gdyby ie tak blisko bić chciano, ziemia zapadłaby się. Nawet studnie zbyt byfyby bliskie,

gdyby iedną od drugiej bito odległą na 10. albo 12. sążni: w Niemczech i w Czechach studnią iedną od drugiej daley niż na 16. albo 20. sążni biał, a przecięż robotników nie dusi. Ten który dał wspomniony przypisek, podobno nie miał względu na głębokość i na obfitość waporow. Im bowiem głębsze są doły albo studnie, tym więcej zbiera się waporow, i tym bardziey oddech Górnikom odbieraia, co oni zowią duszeniem. Znak, że w dole dusi, iest gdy w nim światło gaśnie.

W owych dołach dość ciekawa rzecz: widzieć się daie, bo gdy doł wykopią głęboki około 24. sążni, bardzo często znajdują piasek koloru cielistego, z tego woda tak białe jak w wielkich źródłach; więc Górnicy nie znajdując ziemi twardej, na którejby stopie wspierać, rudę wykopaną składać; i na wierzch wydobywać mogli, muszą doł opuścić i uciekać. Po dwóch albo trzech leciech, wracają się nazad do owego dołu, lecz wprzód białą nową doł, albo wyżej, albo niżej od pierwszego.

§. IV.

O wydobywaniu rudy z bagnisk i rzek.

Sądzę za rzecz niepotrzebną, opisywać iak wydobywają rudę z bagnisk i rzek; albowiem tę robotę dokładnie opisał P. SWEDENBORG, więc do niego odsyłam.

ARTYKUŁ II.

O czyszczeniu rudy.

Aby wiedzieć iakim sposobem czyszczyć rudę z bagnisk, jezior, i rzek wybraną, potrzeba przeczytać dzieło P. SWEDENBORG; że zaś rudy z różnemi ciałami są zmieszane, przeto aby każdy zrozumiał, iak którą rudę w szczególności można czyścić, położę różne gatunki rudy według różnych ciał, z którymi jest zmieszana. Będzie zatem 1. Ruda zmieszana z samą ziemią. 2. Ruda zmieszana z małemi kawałkami ziemi i kamieni. (*) 3. Ruda, w której mało jest ziemi, mało kamyczkow, a jeszcze takich, które słabo z sobą trzymają się. 4. Ruda, w której jest mniej ziemi, więcej kamyczkow ściśle z sobą połączonych. 5. Ruda ściśle złączona z kamieniem bardzo twardym. 6. Nakoniec ruda zmieszana, albo z samą siarką, albo z samym arsenikiem, albo razem z obiema.

Warsztat służący do czyszczenia rudy pierwszego gatunku, to jest: zmieszanej z samą ziemią, pokazują Fig: 1. 2. *Planche II. Mines de fer.* Taki warsztat zowią *pluczka*; Aby na tym warsztacie rudę czyścić, potrzeba dwóch ludzi i pilnych i biegłych. Bo jeżeliby nie wypuszczali rudy gdy jest wy-czyszczona, większe kawałki pokruszyłyby się, i część ich woda odniosłaby. Potrzeba aby owi robotnicy mieli pod ręką oszkardy, łopaty, pogrzebaczę, kosze dobre na rudę drobną, a kosze takie, przez któreby cząstki naydrobniejsze przechodziły, grubsze zaś w nich zostawały się; bo gdy ruda odstaje w koszu, sama tylko ziemia przez niego przechodzi. Obacz Fig: 3. 4. 5. *Planche II.* Pogrzebacz jest szyna żelazna długa na calow 13. albo 14. na końcu zahartowana. Część H, Fig: 3. zakrzywiona jest długa na 5. albo 6. ca-

(*) Rudę skalistą okrywa ziemia tłusta, te więc ziemię Górnicy przynajm. tępemi siekierkami, i tak ową rudę czyszczą. W ziemi oszukują Górnicy w tej mierze Ekonomow i Pisarzow nie dosyć biegłych. Bo, ponieważ w ziemi zamul czyli ziemia na

rudzie będąca marżnie, przeto Górnicy zamul zmarzły wraz z rudą do miary oddają, i na tem oszukują. Lecz przebiegły Dozorca zamul każe odrzynać, a w lecie gdy wyschnie sam od rudy odstaje.

6. calow, dla tego zaś część H, daią krzywą, aby na spodzie płuczki rudę będącą, bez trudności można było poruszać. Koniec V. tegoż pogrzebacza ma stępkę, w którą drąg długi wprowadzają.

Płuczka jest głęboka na 3. albo 4. stopy, długa zaś na stop 6. 7. lub 8. Robią ją okrągłą nakształt koryta; okrągłość płuczki znaczą litery R, S, *Planche III.* Na końcach boki stoią do pionu tak, iak stoią u koryta każdego; wspomniane boki są M, M, *Fig: 17. Planche III.* Aby koryto nie ruszało się, osadzają je w trzech lub czterech ramach okrągło wyrobionych, wspomniane ramy wystawiają litery Q Q, *Fig: 19. Planche III.* Ramy Q Q grubemi drzewami spajaia; co z teyże samey Figury łatwo poznać. Jeżeliby zaś pod ręką nie było drzewa tak grubego, żeby z iedney sztuki koryto można zrobić, na ow-czas robią je z kilku sztuk, iako to widzieć można na *Fig: 1. 2. Planche II.* Aby pomiędzy sztukami spoionemi woda nie sączyła się, na spaianiach przybiiają łąty J J, *Fig: 1. Planche II.* Na spodzie koryta daią blachę żelazną wykrzywioną tak, iak okrągłe jest koryto, tę zaś blachę dla tego daią, aby się spod nie tak prędko psuła. Niekiedy całe koryto wewnątrz blachą żelazną futruia, aby dłużej trwało.

Nad płuczką z tey strony, z której rzeka płynie daią rynienkę A, *Planche II. Fig: 1.* Rynienka na 4. cale jest szeroka, nią z rzeki woda w płuczkę płynie. Jeżeli rzeka nie płynie z większey wysokości, od skrzyni wysokości, na ow-czas woda z rzeki rynienką w płuczkę płynąć nie może. W tey więc okoliczności wodę do płuczki sprowadzają sztucznie, to jest: na kole wieszają węborki, te więc wodę z rzeki czerpią, i w rynienkę A, wylewają. W boku płuczki będącym na przeciw tego, na którym leży rynienka A, wycinaiają dziurę C, *Pl: II. Fig: 1.* kwadratową. Bok każdy tey dziury jest długi na calow 6. Pomienioną dziurę wycinaiają u dna skrzyni, lecz we środku boku. Dziurę C, zatykają stawidłem D, *Pl: II. Fig: 1.* Stawidło D, ma rękoisć długą, aby je wygodnie można opuszczać, i podnosić. Pomienione stawidło chodzi w garach, to jest: w listwach wyfugowanych, albo też wspiera się na lisztwie w poprzecz rynienki M. położoney. Rynienką M, woda ze skrzyni wypływa. Osadzając stawidło D, o to starać się potrzeba, aby wody ze skrzyni nie puszczało.

W boku, którym woda wpływa do płuczki, i prawie na samym iego wierzchu, wycinaiają dziurę E, od rynienki, którą woda wpływa dwa razy szerszą, lecz nie tak głęboką iak rynienka, a to dla tego, żeby dziurą E, tyle wody wypłynęło, ile iey rynienką wpływa; lecz aby strumień wypływającej, był cieńszy od wpływającej. Dla tego zaś strumyk wody wypływającej, powinien byż cieńszy od wpływającej, żeby ruda, gdy ją mieszaia z wodą nie uchodziła.

Nad skrzynią leży walec N, *Pl: II. Fig: 1.* Czopy O, ma żelazne, te leżą w stępkach P. Na walcu jest koło, które woda obraca. W walec N, obiemia końcami są wprowadzone trzy kabłaki, albo klamry żelazne R. Takie kabłaki iasniey są wyrażone *Planche II. Fig: 20.* i przy niey literą Z. Aby kabłaki wprowadzić, dzielą obwód walca na trzy części równe, i w każdą część kabłak wprowadzają. Kabłaki też samę figurę mieć powinny, którą płuczka ma wewnątrz; od dna iednak i bokow na cal potrzeba je oddalić. Figury same poka-

pokazują, że gdy jeden kabłąk z wody wychodzi, drugi w nią wchodzi, po nim trzeci następuje; tym ci to sposobem owe kabłąki, rudę czyli na dnie, czyli przy bokach będącą mieszają.

Przy dziurze C, Pl: II. Fig: 2. którą płóczkę wyprożniają, znajduje się rynna długa blisko na 3. stopy. Ta rynna ma być pochylona, i powinna dosięgać do skrzyni S, obszernej na 6. stop kwadratowych. W boku skrzyni S, będącym na przeciw pierwszego, i to jeszcze na samym wierzchu jest dziura bardzo szeroka, ale miętka; wspomniona dziura tak ma być zrobiona, aby nią ruda wraz z wodą z pierwszej skrzyni do drugiej przejść mogła. Oprócz tego w boku od wody najbardziej oddalonym, wycinają dziurę, w której znajduje się stawidło T, w garach chodzące. Bardzo byłaby rzecz pożyteczna, gdy była i trzecia skrzynia V, żeby w niej zatrzymała się ruda, którą woda z sobą nieść może. Czytający niech patrzy na Fig: 2. Planch: II. i oprócz tego niech czyta wykład Planch: 2. 3. na końcu położony.

Opisane części składają machine zwaną płóczką. Skutek płóczki pokazuje się z wykładu następującego. Dziurę C zastawiwszy stawidłem D, rynną A, wodę do pierwszego koryta, albo pierwszej skrzyni póty wpuszczają, poki się nie zrowna z dziurą E. Gdy do tej wysokości woda dojdzie, skrzyni części 2. napełniają rudą piaszczystą, wiele w sobie ziemi mającą. Jeżeliby ruda, którą czyścić mają, była w kawałkach powiększych, i twarda, mniej oneyże w skrzynię sypią. Nasypawszy rudę w skrzynię, puszcza ją wodę na koło, więc pierwszy kabłąk w skrzynię wchodzi, rudę wzrusza, drugi, i trzeci toż samo sprawuje; a że koło chodzi, zaczem kabłąki rudę w skrzyni ustawicznie poruszają; przeto ziemia od rudy odłącza się, i z wodą przez dziurę E, wypływa. Ze zaś dziura E, jest taka, że tyle nią wody wypływa, ile rynną A, wpływa; przeto puściwszy razem wodę i na koło, i w rynną A, przez rudę coraz to nowa woda płynąc, ziemię z sobą odnosi, i rudę płóczę. Tym ci to sposobem, w krótkim czasie ziemia od rudy odłącza się; bo ziemia iako lżejsza od rudy, z wodą wypływa, ruda zaś, iako cięższa od ziemi, na dno opada (*).

Górnicy z praktyki wiedzą, kiedy ruda jest dobrze wypłukana. Praktyka ich zasadza się na fundamencie następującym. Gdy wody tyle ile przedtem na koło płynie, a koło wolniej chodzi, wnoszą, że ruda jest wypłukana, to zaś wnoszą ztąd, że ruda czysta jest daleko cięższa od zmieszanej z ziemią, przeto bardziej się opiera, i koło wstrzymuje. Aby rudę takim sposobem iak naydoskonalej wyczyścić, kabłąki wałca nie powinny być okrągłe, lecz z tej strony, którą w rudę wchodzi, powinny być ostre naksztalt noża, a z drugiej strony powinny być szerokie, aby tyłcami rudę przedzielają, to jest: kabłąki powinny być podobne do klina.

F 3

Skoro

(*) W kraju naszym prostym sposobem czyszczą rudę błotniste, iefowate, z namułem lub ciagliwą zmieszane, to jest: robią rów w niektórych częściach głębszy, w niektórych zaś mielszy; w rów rzucają rudę, zaczem woda z rzeki płynąc rowem, rudę porywa; a że ruda jest cięższa od

ziemi, mułu, i ciagliwy, przeto ruda w częściach głębszych zostaje się, ziemia zaś z wodą odpływa. Tym sposobem bardzo dobrze można wyczyścić rudę błotniste na łakach znajdujące się; ostatnie rudę nasi zowią łącznemi, po Niemiecku: *Wassenaerz*.

Skoro ruda w pierwszej skrzyni dobrze wypłocze się, stawidło D, podnosi, a zaś stawidło drugiej skrzyni opuszcza. Rudę ze skrzyni pierwszej pędzi woda wypływająca, więc ruda przenosi się do drugiej skrzyni; w tej na dno, najgrubsze części opadają, a zaś subtelniejsze z wodą do trzeciej płyną. Drugą skrzynię dla tego tylko dają, aby w niej ruda z wodą płynącą zatrzymywała się; toż, rozumieć o trzeciej.

Gdy wszystka ruda z pierwszej skrzyni wypłynie, opuszcza stawidło D. W ten czas gdy jeden robotnik skrzynię pierwszą powtórnie rudą napełnia, drugi oskrobuje stawidła (*patrz na Fig. 1. Planche II.*) i oneż obmywa. Gdy stawidła poodeymowane, woda wypływa, i ruda osycha. Drugi robotnik obmywszy stawidła, dopomaga pierwszemu nasypywać pierwszej skrzyni, aby w niej ruda wypłokała się w tym czasie, w którym oni rudy przeczyszczonej dopłokują.

Dopłokują zaś tak. W odległości 4. lub 5. stop od płóczki opisaney, stawiają skrzynię, do której woda z rzeki wpływa. (*patrz na Fig. 7. Planche II.*) Dwóch robotników łopatami ze skrzyni rudę przepłokaną wybierają, i składają ją pomiędzy dwiema skrzyniami. W skrzynię, Fig. 7. Pl. II. do której świeża zawsze płynie woda, wstawiają kosz, w ten robotnik sypie rudę. Poruszając, albo też wstrząsając kosz, ruda bardzo drobna przezeń przechodzi, grubsza zaś i nie dobrze wymyta w nim zostaje się; pozostałą rudę w koszu, na bok odkładają. Jeżeli zaś ruda była w wielkich kawałkach, ta w koszu zostaje się, a zaś woda ziemię, którąby się jeszcze w niej mogła znajdować przez kosz odnosi. Rudę tym sposobem wyczyszczoną, robotnicy do boków skrzyni zgromadzają, ztamtąd ją wybierają aby osiąkli, potem ją do pieca przewożą. W tym czasie, w którym robotnicy dochodzą rudy tak, iak się powiedziało, w pierwszej skrzyni będąca, wyczyszcza się.

Rynnę A, dla tego wprawiają w bok całe przeciwny dziurze D, aby woda wpadająca, przymuszona była wprzód całą obszerność skrzyni przebyć, nim z niej zacznie wypływać; to znowu dla tego czynią, aby ruda miała czas opadać. Dziurę D dają w boku kołu przyległym, dają ją szerszą od rynny, lecz mniej głęboką. Oprócz tego kabłaki rudę zawsze na przód pędzą, więc iey nie z wodą odchodzić nie może.

Walec płóczki, zamiast trzech kabłaków może ich mieć sześć, mogą w nim być proste pręty, (*Obacz Fig. 18. Planche III.*) albo też mogą w nim być warząchewki Fig. 5. *Planche II.* Im więcej jest prętów albo warząchewek, tym bardziej opiera się ruda, przeto nim pręty, albo warząchewki w wałec będą wprawione, potrzeba wyrachować dzielność wody w rzece płynącej, czyli jest taka, że może koło obracać. Jeżeli o to tylko idzie, aby drobną rudę nad skrzynię podnosić; na ow czas w tym miejscu, w którym woda wpływa, znajdzie się doł naksztalt sadzawki tak obszerny, aby przez niego kosz rudą napakowany można przeciągać, i skrzynię wypróżniać. Co się tycze rudy twardej, którą po wierzchu ziemia okrywa, albo w której ziemia znajduje się, taką rudę płoczą sposobem następującym; nad płóczką stawiają stępę wielką, z której ruda potłuczona w płóczkę wpada. Jedno koło za pomocą mniejszego, i cewek sprawuje, że obydwie roboty razem idą, czyli

czyli że rudę i tłuką, i płoczą. Niektórzy przy samych dołach przepuszczają rudę przez kraty, albo przez rafa, jak Fig: 10. *Planche III.* pokazuje.

Aby rudę przepłukać, wyczyścić, potrzeba żeby w sobie miała samą ziemię, bo gdy jest kamienista, płukać iey nie potrzeba, ponieważ kamienie potarłyby się tylko, aleby się od rudy nie odłączyły. Ci którzy nie starali się poznać, z jaką częścią ruda jest zmieszana, każdą płukali, a że iey płokaniem przeczyszczyć nie mogli, ganili płoczkę jako nieużyteczną. Powiedziało się, iż kawałki pozostałe w koszach odkładają na bok przy skrzyni. Te kawałki w wieczor, albo podczas godzin odpoczynku, robotnicy kładą w skrzynię wodą nalaną, w niej z czasem rozmakają, gdy rozmokną, często je mieszają, przeto kruszą się, i ruda od ziemi odłącza się. Płoczka jest bardzo wygodna do wyczyszczenia pierwszego, albo trzeciego rudy gatunku. Też same gatunki można czyścić w koszach Fig: 5. *Pl: II.* których codziennie używają: można też same gatunki wyczyścić w innych naczyniach drewnianych.

Do czyszczenia rudy drugiego gatunku, czyli zmieszanej z ziemią i kamyczkami, potrzebna jest płoczka i rafa. Płoczka ma upust kwadratowy, albo kwadratowo podługowaty. Płoczkę robią sposobem następującym, kopią doł głęboki na stop 1. długi zaś i szeroki na stop 6. albo 7. W dole dają podłogę, i boki cębrują balikami, które wpuszczają w słupy, i łatami mocnymi zbijają. Na brzegu wyższym jest wcięcie, przez które trochę wody w płoczkę wpływa. Abyś to wszystko zrozumiał, (*obacz Fig: 5. i 6. Planche III.*)

Przy jednym boku płoczki sypią rudę; dwóch robotników stawa przy boku, którym woda wpływa; pomknąwszy rudę z samego spodu przeciw wodzie wpływającej, sami położenie odmieniają, to jest: przechodzą do tego boku, którym woda wypływa, rudę do siebie przyganiają, potem wracają do pierwszego położenia, lecz rudę zawsze poruszając. Praktyka sama nauczy, siła razy jaką rudę, w wodzie bieżącej potrzeba ruszyć, aby dostatecznie była wypłukana. Gdy ruda dostatecznie wypłukana, wybierają ją robotnicy, i na boku około siebie składają wraz z kamieniami i piaskiem, które w niej pozostały. Póty zaś rudę przy sobie zsypują, poki iey tyle nie zbiorą, aby ją przez rafę siać mogli. Płoczki ostatnie niekiedy bywają robione czworograniaste podługowate; tę figurę dla tego im dają, aby woda miała większą prędkość; od Maystra więc biegłości zawisto, kiedy większą, a kiedy mniejszą płoczkę robić. Wielu bardzo do siania rudy, używa panwi wielkiej, czyli kotła z żelaza, albo z miedzi zrobionego, w kotle dają wiele dziurek tak wielkich, jak wielkie mają bydź rudy kawałki. Takie kotły są podobne do durszlaków, których w kuchniach używają. Taki kocioł widzieć się daie na Fig: 15. *Planche III.* Kocioł wieszają na drążku drewnianym, ten drążek wiążą sznurem do innego elastycznego. Robotnik kotłem bije w podłogę, i rudę sieie; lecz ta robota i długa, i przykra. *Obacz Fig: 8. Planche III.*

Aby od rudy odłączyć ziemię tłustą, która oneyżę mocno trzyma się, niektórzy wymyślili koło, albo raczej wał z tarcie zrobiony. Tarcice mają bardzo wiele dziur; od tarcie wewnątrz idą kolce. Gdy więc koło, albo raczej, wał obraca się, ruda się trze; z czasem przez tarcie pozbywa się znacznej części ziemi, która ją otaczała.

P. ROBERT Dziedzic Kuźnicy Russec w Angoumois w Memoryale, za który od Akademii Besançon Roku 1756. odebrał nadgodę, opisał płóczkę, którą wynalazł. Jego opisanie jest takie. Płóczką wystawioną jest w kadzi wielkiej drewnianej, mającej upust, przez który wodę nieczystą piasek, i glinę niosącą, można wypuszczać. W kadzi drewnianej jest inna wysoka na calow 12. albo 15. zrobiona z blach żelaznych, wprawionych w grube bale. W blachach znajdują się szpary długie, lecz tak wąskie, aby przez nie ruda nie przechodziła. Kadź drewniana jest zrobiona z tarcie u spodu zchodzących się, i do belek poprzybijanych. Kanałem czworograniastym, głębokim, i szerokim na 8. calow, woda naprzód płynie do małej sadzawki, z niej wpływa w płóczkę obszerną na 4. stopy kwadratowe. Przy każdej płóczce jest robotnik, który kosiosem żelaznym mającym dziur ośm pęt rudy porusza, poki drobny piasek nie zostanie się; każda bowiem ziemia zerze się między dwiema żelazami.

Zdać mi się, że gdyby wspomniony Autor znał był Machiny, które opisuję, zaiste rudę naprzód przepuściłby był przez płóczkę, która od rudy doskonale ziemię odłącza i odnosi. Potym jeżeliby rudy ziarka były przy większe, przepuszczałby ją był przez rafę; albowiem rafą przez jeden dzień, tyle ile potrzeba rudy można wyczyścić. Do takich robot używają Machin, aby ludziom uiać pracy.

Rafa nayużyteczniejsza (patrz na Fig. 8. Planche II.) składa się z dwóch bokow BB, na ośm stop długich, i na calow 8. szerokich; te są złączone poprzecznikami CC, na calow 8. długimi; poprzeczniki mają czopy, które przez dziury DD, przechodzą. Poprzeczniki mają dziury E, w te dziury wbijają kliny F, i takimi klinami bale z poprzecznikami łączą. W odległości cala 1. od końca balow BB, robią szpary GG; w szpary wkładają pręty żelazne HH, długie na calow 9. pręty są pilnikiem wygładzone, i od spodu porzynane. Te pręty od siebie oddalają, albo też do siebie przybliżają drewnianymi klinikami; to jest: przekładają je cieńszymi klinikami, gdy chcą aby pomiędzy nimi odległości były małe; gdy zaś chcą aby odległości były większe, kliniki wkładają grubsze. Jakie zaś kliniki wkładać potrzeba, tego każdy nauczyć się, uważając iak gruba jest albo ruda, albo piasek, który przez szparki ma przechodzić, a reszta po wierzchu na doł opadać. Wszystkie części spoione składają rafę głęboką na 7. albo 8. calow.

Rafę jednym końcem tak wspierają na boku L, płóczki J; aby za iey bok L, wychodziła, koniec zaś M, wyżej według płynienia wody podnoszą; a jeszcze tak, że rafa na 24. lub 25. gradusow będzie pochylona. Woda z rzeki rynną N, płynie na kosz O, w który rudę sypią. Używają kosza dla tego, aby ruda w znaczney obfitości nie spadała w strumyczek; bo gdyby w weń w obfitości spadała, rynna przepełniłaby się. Oprócz tego kosz nie powinien być utwierdzony na jednym miejscu, bo go niekiedy do rynny potrzeba przybliżać, niekiedy od niej oddalać, według gatunku rudy. Woda niesie rudę na rafę, przeto ruda przepada pomiędzy pręcikami; albo też piasek pomiędzy nimi spada, według gatunku rudy. Cożkolwiek przepada pomiędzy pręciki, wpada w płóczkę, a zaś reszta, która się pomiędzy nie mieści, spada po rafie. Iłe razy części rudy mają odmienną wiel-

wielkość od piasku wielkości, iedno od drugiego oddziela się i prędko, i doskonale. (35)

Aby tym sposobem rudę czyścić, potrzeba dwóch robotników; z tych ieden rudę w kosz wrzuca, drugi onęż zgarnia z rafy, i na kupy przy płócznie złada. Jeżeliby trzeci robotnik był przydany, robota szłaby ciągiem. Przez taką robotę, która idzie bardzo prędko, jeżeli ruda zupełnie nie będzie oczyszczona, wnieść potrzeba, że piasek z rudą złączony iest tak grubo, iak i ruda.

Kamienie znajdujące się w czwartym rudy gatunku, albo warsztami leżą, to iest: iedna warszta iest kamieni, druga rudy; albo są pomieszane i w wielkich sztukach; w tych okolicznościach motykami, i oszkardami, rudę od kamieni można oddzielić. Ten oddział iakożkolwiek uczyniwszy, potrzeba od rudy resztę kamieni odłączyć, przepuszczając ją przez płóczkę i rafę. Jeżeliby rudy gatunek był piaszczysty; można porzucić te głazy, w których mało iest ziarek rudy; a to w ten czas, gdy inney rudy do pieca wystarcza. Jeżeliby zaś w dołach, oprócz owych kamieni, inney rudy było o male, na ow czas kamienie na bok odłożyć potrzeba, aby ie tłuc, i rozłączać, albo co lepiej iest, należy ie przepalać, iako się niżej powie.

Ruda opoczysta, to iest: piątego gatunku, albo tak iest obfita, iż ją można wytapiać, nie odłączając od niey kamieni, albo ie koniecznie odłączać potrzeba, albo nakoniec iest złożona z różnych części, od których ją koniecznie oddzielić należy. Jeżeli rudę z kamieniem można w piec sypać, dosyć iest potłuc ją młotkiem, albo co też iest daleko lepiej w tłuczce, to iest: w stępach. Tego samego sposobu używają, gdy kamień od rudy chcą oddzielać; iednakże nie potrzeba go bardzo często używać, dla przyczyn, które w krotce przełożę.

Tłuczka, której części są wyrażone na *Planche IV. des Fournaux* Rozdziału 3. ma stąpory drewniane na końcu A, okute. Stąpory pomiędzy poprzecznikami B, utrzymują się perpendykularnie. Walec C, ma ramiona D; koło na tymże walcu będące woda obraca; zaczem ramiona walca stąpory podnoszą; podnoszą ie zaś chwytając zęby F, z stąporow wychodzące. Stąpora koniec okuty wpada w stępę, i rudę w niey będącą kruszy. W tłóczkę wodą świeżą zawsze wpływa; ziemię, i inne części leksza od rudy odnosi, ruda zaś w niey zostaje się.

Dodać, że gdy potrzeba tłuc rudę mającą wewnątrz ziemię, stąpory u spodu powinny być okute sztukami odlanemi mającemi wiele kolców, aby rudę tylko rozbiły, a nie kruszyły. W tey drugiej okoliczności, stąpory powinny uderzać w blachę grubą, a nie powinny wpadać w stępę. W tyle stąporow boki mają być złożone z prętow żelaznych, tak od siebie pooddalanych, aby pomiędzy nie ruda pokruszona przepadała. Ruda, przeszedłszy

G

pomie-

(35) Wszystkie te roboty są długie i trudne; w Niemczech wiele iest rudy, a tych robot części nie znają. Machiny nawet, których we Francyi używają, nie zdołają czynić tego skutku, na które są sporządzone. Napr: pod czas przepalania wiele

ginie rudy, która tak obfita iest, iak owa, która się zostaje; oprócz tego potrzebaby mniemać, że wszystkie rudy kawałki i ziarka są równie wielkie, tego iednak mniemać nie podobna.

po między pręty, wpada w płóczkę, przeto woda najszybsze części odnosi. (*)

Gdy kamienie od rudy potrzeba odłączać, płóczką odłączyć ich nie podobna; w stępach części pokruszą się wprawdzie, lecz się nie porożączają, bo kawałki kamieni i rudy będą równe; w tej więc okoliczności potrzeba rudę przepalać, macerować, albo raczej kalcynować. Przepala się ruda dwojako; to jest: naturalnie, i sztucznie; naturalnie ruda przepali się, zkalcynuje się, wystawiając potłuczoną na wielkie upały, potem na zimna; lecz do tego wiele czasu potrzeba. Czytaj o tym DySSERTACYĄ znajdującą się w Dziełach Akademii Paryskiej, na rok 1747. Kalcynowanie sztuczne prędzej daleko idzie, i nic innego nie jest, tylko rudy przepalanie, pieczenie. Przez kalcynację odłącza się od rudy siarka, albo arsenik, już razem, już po iednemu. Przepalaniem można od rudy odłączać siarkę, i arsenik, iakąkolwiek sama ruda ma figurę.

Byłaby rzecz arcypożyteczna, gdyby wszystkie prawie rudy Francuskie, wprzód nim je zaczęą wytapiać, tak przepalano, iak niektóre przepalaia. We Francyi niektóre gatunki surowego żelaza przepalaia, mnie się zdaie, że rzecz byłaby z rozumem bardziey zgadzaiąca się, i pożyteczniejsza, wprzód samę rudę przepalać. Wielu Kuźniaków na moię radę niechce przystać, czyli to dla tego, że ta robota dla nich nowa, czyli że mi nie wierzą. Lecz że ta rada iest zdrowa, przekonać się powinni; bo przepalaia rudę w Anglii, w Szwecyi, w Czechach, według świadectwa SWEDENBORG; który mowi, iż przepalaia rudy, już skaliste, już piaszczyste, już z bagnisk, już z iezior brane. (36) Położę ieszcze inne niektóre sposoby, któremi rudę od kamieni odłączaia.

W po-

(*) Rudę tłuc można albo w stępach, albo młotem wielkim, który woda podnosi. Płóczka, i tłuczka razem byż mogą pod iednym dachem; obydwie razem widzieć się daia u pieca wielkiego zwanego: *Antoniów* będącego pod *Radoszycami*: Ponieważ w żuzlu wiele znajduje się żelaza, iako się niżej powie, więc go tłuką i płóczą, aby od niego żelazo odłączyć. Aby więc od żuzlu odłączyć żelazo, żuzel tłuką w stępach, przez które woda przechodzi, to iest: płóczkę i tłuczka daia razem, więc woda lekki żuzel odnosi, a zaś żelazo w płóczce zostae się. / W Polsce we czterech tylko miejscach znajduje się płóczka i tłuczka razem złączone, to iest: w *Parsowie* i *Siewierzu* Dobrach Biskupstwa *Krakowskiego*; pod *Końskimi* w *Świętokrzyskiej* i w *Machorach*; ostatnia naylepiej iest zrobiona, ponieważ woda, która żuzel płócze, osobnym korytem daleko odpływa, i rzeki blisko pieca nie zamula. Pod *Antoniowem* stawiaia płóczkę wraz z tłuczka na wodzie z upustem odchodzącej, machina iest podobna do będącej w *Machorach*. Drobnio tłuc rudę dla tego potrze-

ba, aby ia ogień prędzej przeymował. Niektórzy iednak *Majstrowie* piecowi mniemaią, że rudy nie potrzeba tłuc drobnio, bo mowia, że ogień wielki strawi nawet duże kawały. Zdaie mi się, że rudy maiącey wiele wapna i wotriolu, tłuc zbył drobnio nie potrzeba, ponieważ takie materyały dopomagaia, aby prędko topniała, inne zaś, które wspomnionego roztopu nie maią, tłuc drobnio należy.

(36) Chociażby ruda nie miała w sobie ani siarki, ani arseniku, pożyteczna rzecz iest przepalać ia; nawet rudy bagniste przepalać iest rzecz pożyteczna, lubo w Niemczech ostatniey nie przepalaia. Łatwo zaś poiać, dla czego potrzeba rudę przepalać. Ruda bowiem nie ma w sobie żelaza prawdziwego, ale tylko ziemie metalową, z której w ten czas robi się żelazo, gdy flogistyk, albo część paląca się węgla, łączy się z ziemią metalową. W piecu, w którym rudę topia, ponieważ wiele iest ziemi metalowey, ponieważ wiatr, który miechy wydaia, gwałtownie odnosi flogistyk, zaczem flogistyk nie może się łączyć z ziemią metalową. Ztąd pocho-

W pobliżu dołu rudy, albo lasu, według większej wygody, potrzeba kopać doły podobne owym, w których wapno palą. Tych dołów według potrzeby więcej lub mniej być może. Doły napełniwszy wewnątrz rudą, tak jak piece wapienne napełniały kamieniami wapiennymi, podpalają je gałęziami, i resztami pozostałymi z lasu wyciętego, a ruda wkrótce przepali się. (37) Jeżeli ruda jest taka, że jej nie potrzeba płókać, można ją zaraz przewieść do pieca. Bywają jednak rudy, które przez czas znaczny pod przykryciem trzymać należy. (*) Jeżeliby zaś potrzeba było rudę oczyścić, i oddzielać od niej różne materyały, potrzeba ją przewieść do płóczki. Pierwsza woda może od niej wszystko odłączyć; niekiedy potrzeba ją tłuc w stępach. Woda wypływająca z rudy przepalonej, w której jest wiele wapna, jest szkodliwa; strumyki, w które wpada zaraza, bo wapno jest szkodliwe, jest trucizną. W takiej przeto okoliczności, blisko płóczki, kilka głębokich rowów, albo sadzawek potrzeba wykopać. Woda, która przez rudę przeszła jedną po drugiej napełni, materya szkodliwa na dno opadnie. Wodę z rowów, albo z sadzawek wypuszczywszy, materya szkodliwa wyschnie. Tą materyą można niskie miejsca napełniać. Wodę, która przez rudę przeszła, i sadzawki napełniła, robotnik zrana do swej pracy powrociwszy, i stawidło podniosszy wypuszcza, więc muł zostaje. Gdy rów albo sadzawkę opadły muł napełni, wywożą go na grunta tłuste, lecz niskie, bo taki muł nic innego nie jest, tylko gatunek marglu. Ze więc

G 2 ow

dzi, że część ziemi, wprzód nim się w metal odmienia, z pieca wychodzi, zatem żelazo staie się kruche; przeto potrzeba żelazo w ogniu wygrzewać, aby część ziemi surowa złączyła się z częścią palącą się; a że sztuki, które z surowcu leją, są wielkie, że ogień powierzchni tylko onychże, a nie wewnątrz wolnie dotyka się, więc muszą je pod młot podkładać, młotem bić, aby je w żelazo ciągle odmienić. Gdy młot bił w żelazo, opadała od niego blaszki, te blaszki nic innego nie są, tylko ziemia surowa, którą gdyby wprzód w żelazo przemieniono, nim ją z pieca wypuszczono, w żelazie nie zostawałaby. Tę zaś ziemię odmieniają w żelazo przepalając rudę. Najlepiej przepalać rudę, układając na przemian warszty rudy i węgla. Im wolniej ogień powiększa się, tym nieznaczniej ciepło rośnie, i tym lepiej flogistyk z ziemią łączy się. P. JUSTI utrzymuje, że gdyby rudę, którą mają przepalać, tak obrazowano, jak kurzace miele, rze raznią, rozstowanie większy daleko skutek czyniłoby. Ktokolwiek nad temi racyami zastanowi się, wątpić nie może o skutku, który zalecam, zwłaszcza gdy uważy, że gdy żelazo jest odkryte, wielka część flogistyku na powietrze wznosi się.

(37) Węgla doskonały udziela rudy materyi palącej się, a niżeli drzewo; więc

rudę potrzeba przepalać węglami; drzewem nie należy jej przepalać, chyba w ten czas, gdy węgli brakuje.

(*) W Polsce przepalają tę tylko rudę skalistą, która jest zbyt twarda i chuda; przepaloną tłuką albo młotem, albo w stępach; niekiedy tłuką ją ludzie młotkami ręcznymi zwanymi *perlik* albo *kiiania*. Płacą im od kibla. Gdy zaś ruda opoczysta, albo gładzista jest kruszsza, tę nie przepalają, ale tylko tłuką. Rudę przepaloną miesza z nieprzealoną, czasem przez półowę, czasem w innej proporcji, której się z doświadczenia nauczo; nakoniec do rudy dodają trochę wapna. Miesza wspomniane materyały u pieców wielkich, iako to: pod *Końskimi* w *Stępkowie*, pod *Chlewiskami* czyli *Skłobami*, w *Stefankowie*. Na *Królewcu* w *Starostwie Radoszyckim* doświadczo, że gdy różne rudy miesza, piec więcej żelaza wydaie. Pożądana byłaby rzecz, aby *Dziedzice* wielkich pieców, każdą rudę przepalać nakazali, i aby uporczywych *Maystrow* piecowych przymusili, żeby rudy przepalone miesza i topili, w takiej proporcji jak przedtem; ztąd bowiem pokazałoby się, czyli lepiej jest przepalać wszystkie rudy albo nie jest. To uczyniwszy, podobnoby i więcej, i lepszego surowcu odbierali.

ow muł grunta poprawia, koszt, który łożono na kopanie rowow, sadzawek, wraca się.

Kładę teraz to co się znajdzie w Dyssertacyach P. REAUMUR, o przepalaniu rudy:

„Używają, mówi on, słów kalcynowania, przepalania (po naszymu roszutowania) w iednemże rozumieniu, to jest: na wyrażenie iak rudę do pieca „ogniem przygotować. Palą rudę w Delfinacie w Hrabstwach *de Foix*, *Rousillon* i Nawarry; palą zaś rudę w piecach podobnych wapiennym; lecz „według różności krain, różnie piece stawiają; wszędzie, iednak, piece są „doły w ziemi wykopane, obmurowane, i z wierzchu odkryte; u spodu w „murze są czelúscia, któremi piec podpalają. W takich piecach drzewo i rudę warsztami układają. Pierwszą warsztę układają z rudy, kawałkow „większych. Piec Delfinatu wydaie rudy wypaloney 14. albo 15. tysięcy funtow. Wspomnioną rudę wagę przepalają przy dwóch furach drzewa, które „muły mogą uciągnąć. W Delfinackim piecu ogień trwa przynajmniej przez „dzień ieden, niekiedy zaś trwa przez dni kilka. Naywyższe warszty „kładą z rudy drobney; już to dla tego, aby pomiędzy rudą mnieysze były „przedziały, już dla tego, aby części naydaley od ognia większego oddalone, „takie były, któreby mnieyszy mógł przepalić. W Delfinacie piec z „wierzchu iest okrągławy naksztalt wałka, wewnątrz zaś iest podobny do „głowy cukru przewroconey, albo do liyką, u spodu iest węższy, u „wierzchu obszerniejszy. U wierzchu obszerności Dyametr ma stop 9. u „spodu zaś ma tylko stop 4. Piec, wewnątrz iest głęboki blisko na 10. stop. „Taki piec wystawie *Planche IV. Mines de fer*, Fig: 14. 15. 16. Jest odrysowany według rysunku, o który się wystarał P. d'ORSAY na ow czas „Intendent Prowincyi. Gdy rudę przepalą, naygrubsze kawały tłuką. Bo „rudę w większych kawałkach nad orzech Włoski w piec nie sypią. Rudę „przepaloną można łatwo tłuc; potłukwszy rudę, odłączają od niej obcą „materiał w niej znajdującą się. Przewożą potem rudę do pieców bliskich; „pod niebem ją składają, bo utrzymują, że tym więcej daie żelaza, im dłużej pod „niebem w stosach znajduje się. Kuźniacy utrzymują, że gdy ich „ruda trochę tylko pod niebem poleży, na żelazie po pięć od sta. zyskują, „to iest: że od summy łożoney albo na kupienie rudy, albo na przewożenie „nie oneyże do pieców, zysk iest po pięć od sta. Jeżeli się to prawdzi; „prawdzi się dla tego, że gdy ruda leży na wolnym powietrzu, podobno tak „się rozłącza iak się w piecu rozłączała, lecz w dłuższym daleko czasie. „Ruda Alwarska (*d'Alvar*) przepalona, wydaie żelaza surowego trzecią część „swego ciężaru. Bo z 12. miar, z których każda waży około 120. funtow, „a zaś wszystkie ważą więcej niż 14. Cetnarow, żelaza odbierają 5. Cetnarow.

„W Hrabstwie *de Foix*; i w iego okolicach na palenie rudy, wystawiają „piece wewnątrz kwadratowe. Każdy bok iest szeroki na łokci 9. Te boki „murują wysokie na łokci 6. albo 7. u spodu zostawiają czelúscia do „palania. Na spodzie pieca, sypią warsztę węgla, na nich kładą warsztę „drzewa; na drzewie układają warsztę rudy naygrubszey, na rudę sypią „węgle, na węgle kładą drzewo. Na drugą warsztę węgla i drzewa, sypią „war-

„warsztę rudy daleko grubszą, od pierwszej; tę warsztę kończą inaczej niż pierwszą; to jest: w samym środku robią oneż na stopę lub dwie wyższą nad mury, robią ją zaś okrągłą. W takim piecu 6. albo 8. dni ogień trwa, chociaż ani węgla, ani drewna, oprócz tych, które z początku włożono, nie przydają. Abrysy takich pieców przysłał P. d'ANGERVILLE, LIERS, na ow czas Inspektor owego Hrabstwa. Obacz *Planche IV. Mines de fer*, Fig: 17. 18.

„W Nawarrze Hiszpańskiej od niejakiego czasu, używają pieca ostatniemu dosyć podobnego; lecz w nim drzewo i rudę innym porządkiem układają. W tamtej Prowincyi, piec muru podobne tym, w których gips palą; rudę tak w nich układają, iak układają gips. Piec tamedzyny jest czworograniasty, u góry zupełnie otwarty. W iednym boku ma czeluście kwadratowe obszerne na calow 18. aby przez nie można było podpalać. Pierwszą warsztę rudy układają nakształt sklepienia wysokiego na dwie lub więcej stop, na owym sklepieniu układają inne rudy warszty, lecz coraz to węższe. Rudę najgrubszą kładą najniżey, drobniejszą wyżej. Niekiedy tamedzyny piec bierze rudy 230. Cetnarow. Pod sklepieniem z rudy zrobionym ogień rozpala, ten przez 24. godzin utrzymują, przydając drzewa według potrzeby.

W *Fordenberg* w Niemczech piec do palenia rudy, *Planche IX. des Fourneaux* Fig: 2. jest kwadratowy, opasany czterema murami, te długości mają stop 20. wysokości stop 14. u dołu są grube na stop 2. u góry zaś na stop 1 $\frac{1}{2}$. W iednym boku są drzwi przesklepione, wysokie na 6. stop, przez nie rudę przepaloną wyimują. Aby piec założyć rudą, drzwi zamykają sześcią drągami żelaznymi utrzymującemi się na hakach wmurowanych; te drągi leżą horyzontalnie, są od siebie równie oddalone; pomiędzy drągami układają kamienie, które ogień najdłużej wytrzymują. Napełniają piec porządkiem następującym: Na dnie układają warsztę węgla na stop 2 $\frac{1}{2}$. grubą, na węglach kładą rudę warsztę grubą na stop 4; na rudzie usypują warsztę węgla grubą na stop 1 $\frac{1}{2}$. na nich układają rudę grubo na stop 2 $\frac{1}{2}$. Trzecia warszta węgla ma grubości stopę 1. Rudy grubość warszty trzeciej jest stop 2. W takim piecu węgle wypalają się w przeciągu dni 15; i przez ten cały czas ruda przepala się. Gdy ruda prawie się dopaliła, na iey wierzchnawożą warsztę węgla grubą na pół stopy. Wyprożniają piec według potrzeby rudy; Rudę wyiętą tłuką na takie kawałki, aby najogromniejsze od orzechow włoskich większe nie były. Zazwyczaj w *Fordenberg* bywają dwa piece podobne a, b, c, d, *Planche VIII. des Fourneaux*. Gdy z iednego rudę wyimują, w drugim ją palą. (*) W Styryi i Karyntyi rudę palą tymże sposobem, wyiawszy, iż w piecach podobnych temu, o którym się dopiero mówiło, warszta węgla jest cztery razy cieńsza od warszty rudy nad nią będącey. Kładę teraz osobliwszą pracę, którą około rudy przepaloney, wprzód podeymują, nim ją w piec, w którym się topi, sypią. Potłukwszy rudę na kawałki tak małe, iak orzechy laskowe, ssypują na kupę; kupę okładają do koła

G 3

deska-

(*) Na Królewcu pod *Radoszycami* piec, w którym rudę przepalają, na dwa jest przedzielony, a to dla tego, że gdy w iednym ruda przepalona stygnie, w drugim inną przepalają; to zaś czynią dla pośpiechu.

deskami, i z wierzchu robią ją płaską. Na kupę rudy wodę sprowadzają. W rudy wierzchu kopią wiele dołków, rowków, i z wierzchu równają, aby iey znaczną część woda oblewała, i pomiędzy nią głęboko wsiąkała. Kupy w tym stanie zostawiają przez dwa albo trzy lata; bo utrzymują, że ruda tym jest lepsza, im dłużej w kupach leży. Ta jednak robota jest prawie taż sama, którą wspomniałem, mówiąc o rudach Alwarskich w Delfinacie. Bo w Delfinacie zostawiają także rudę w kupach, lecz na nią wody nie sprowadzają.

„Z Memoryału P. REAUMUR upewniamy się, że rudy przed przepaleniem różne mające kolory, przepaliwszy, w ieden przybierają się, to jest: „przepalone mają kolor czerwony, podobny do rdzy koloru. Po przepaleniu ruda jest kruźsza, i nie tak ostra iak nie przepalona. Ze spoyrzenia „można rozeznąć rudę przepaloną od surowey. W *Roussillon* około *Esca-* „*ron* znajduje się ruda osobliwa, bo z ziemi wydobyta, jest doskonale do „przepaloney podobna, a to nie tylko zewnątrz, lecz nawet i wewnątrz. „Takiey nie przepalają, a zaś wszystkie inne wprzód nim do pieca sypią, „przepalają. Podobno ogień podziemny pomienioną rudę tak przepalił, iak „inne przepalane bywały.

„P. REAUMUR przyczyny, dla których rudy przepalać potrzeba kładzie następujące. Gdyby mówi on, rudę z ziemi wykopaną i nieprzepaloną w piec sypano, choćby była bardzo obfita, nieby żelaza nie wydała; „albowiem ruda ma w sobie, albo wiele siarki, albo wiele soli, albo razem siarkę i sol; wspomniane materyały w wolnym tylko ogniu ewaporują; „Przeto gdyby rudę zmieszaną z pomienionemi materyałami w wielki ogień „wzruciono, żelazo od wspomnionych materyałów nie odłączyłoby się, lecz „by się przepaliło. Wiadomo zaś, iak łatwo żelazo przepala się w „kuzniach zwyczajnych; nawet tem samem, iż się łatwo przepala, od innych „metalow różni się; w wielu piecach nie mogą rudy roztopić aby płynęła, „chyba przydawszy do iey ziemi inney, która także topnieje. Daremnaby zaś „była praca przydawać takiei ziemi, gdyby sama ruda oneyże w sobie dosyć nie „miała, ale gdyby iey miejsce zastępowała siarka, albo inna sol, któraby „przepalała, lub w szkło odmieniała żelazo; na ow czas na nic się nie zda „przydawać roztopu.

„Rezonując podług rudy Alwarskiej i Nawarskiej, mówi dalej P. „REAUMUR wniesć należy, że siarka i sol naywięcey dopomagają, aby się „ruda zbierała, zgromadzała, formowała. 1. Bo rudy surowey wspomnianych „Prowincyi magnes całę nic nie przyciąga; ieżeli zaś będzie przepalona, „wszystkie ziarka żelazne magnesu naybliższe, onegoż chwytają się, a ie- „szcze tak mocno, iż здаie się, że owa ruda jest samo żelazo; lecz oraz „здаie się, iż owo żelazo przeniknął iakiś roztop, ponieważ wprzód nim „było przepalone, magnes nie mógł go przyciągać. (38) 2. Ruda tame- „czna

(38) Gdyby siarka, kwasy, albo inna iakakolwiek sol była przyczyną, że magnes rudy nie przyciąga, przeto paliwszy rudę długo w naczyniu zewsząd dobrze zamkniętem, możnaby ją, ogołocić z owych materyałów psujących moc magnesu, tym

jednak sposobem rudy przepaloney magnes nie przyciąga, albo też bardzo mało będzie ją przyciągał. Lecz ieżeli rudę przepalamy w ogniu otwartym, na ow czas magnes całą dzielnością będzie ją przyciągał; tego przyczyna jest taż sama, którą wy-

„czna bardzo łatwo przepala się; to więc pokazuje, iż w sobie ma wiele siarki: 3. Ruda przepalona daleko jest lżejsza od surowej; z tego wniesić potrzeba, że w niej było zbyt wiele siarki, i innej soli, w proporcji części pozostałych. (39) Przepaliłem na węglach rudy kawał tak wielki, jak iale. Trzymałem ją w ogniu przez godzinę, i znalazłem lżejszą, piątą częścią pierwszego ciężaru. Nie mogę mówić, jeżeli ruda przepalona zawsze taką część ciężaru traci; lecz mogę mówić, iż tak znaczną część onegoż traci, że Smelcerze ową utratę spostrzedz byli powinni. Rudy, o której mowa, nieprzepalonej do pieca nie przewożą, ale tylko przepaloną, przy samym dole; to zaś dla tego czynią, aby ciężaru nieużytecznego nie przewozić.

Kładę jeszcze niektóre uwagi tyczące się przepalania rudy wyjęte z *Encyklopedyi* pod Artykułami: *Kalcynowanie*, *Przepalanie*.

„W Kalcynowaniu czyli przepalaniu, zakładają sobie dwojaki koniec. Pierwszy, aby substancją *wolatylną*, której niechcą zebrać, można odłączyć od rzeczy stałej, którą samą mają na oku; przeto kalcynują rudę, aby z niej wypędzić część *wolatylną* odmienną od metalu, około którego pracują; części *wolatywne* są siarka i arszenik. Odlączanie takich części w Kuźnicach nazywają: *przepalanie* albo *rosztowanie*.

„Drugi koniec przepalania jest, aby zepsuć to, co cząstki ciała łączy; aby zniszczyć klej w niektórych ciałach będący. Takie zaś są cząstki twardych kamieni, ziemia alkaliczna i gipsowa; takie cząstki gdy przepalą, zostają się z nich wapno i gips; znajdują się także w niektórych rudach kamyczki twarde, w ogniu nie topniejące, mające w sobie mało siarki, mało arszeniku, więc ostatnią rudę dla tego tylko przepalają, aby owe kamyczki, do topnienia przygotować.

Przepisy powszechne, które przy przepalaniu czyli rosztowaniu rudy potrzeba zachować, a osobliwie w ten czas, gdy od szkodliwych materji rudę oczyścić przychodzi, są następujące: aby rudę palić w powietrzu otwartym, to zaś dla tego czynić należy, aby materja *wolatylna*, której się chcą pozbyć, mogła wolnie odlatywać, i aby iey nie zatrzymywało. Powtórze, do przepalania potrzeba miernego ognia; bo gdyby gwałtowny był ogień, taki z częściami *wolatylnymi* odnosiłby części metalu. Ponieważ ruda dzieli się na tym drobniejsze cząstki, im ogień gwałtowniejszy, przeto gdyby ją wielkim ogniem przepalano, po powietrzu rozproszałaby się, iako się powie w rozdziale następującym, mówiąc o topnieniu żelaza.

Wielu utrzymuje, iż lepiej jest drzewem, a niżeli węglami rudę przepalać; 1. dla tego, że drzewo jest tańsze od węgla, 2. dla tego, że ogień drzew nie jest tak gwałtowny, iak węgli; przeto mówią, iż drzewem lepiej ruda przepali się, niż węglami. Mniemają jeszcze, że drzewa sosnowe i świerkowe

żej położyłem; to jest: że aby ruda miała własności żelaza, powinien iey się ogień dotykać.

(39) Doświadczeniem rzadko kiedy wspomniane mniemanie można poprzeć. Niektóre bowiem rudy pod czas przepalania znaczną, niektóre zaś bardzo mało cięża-

ru swego część tracą, a inne nakoniec nie onegoż nie tracą; ztąd zaś, że trochę ciężaru tracą nic wniesić nie można; wiadomo bowiem, że w każdej ziemi, w każdym kamieniu coźkolwiek wilgoci znajduje się, która w ogniu ewaporuje; i dlatego ziemia i kamień przepalony jest lżejszy.

kowe są najlepsze do przepalania; dobre jednak są dębowe; można nawet do teyże roboty używać bukowych. W niektórych Prowincyach, palą rudę drzewem świeżo ściętym; z tym wszystkim uczy doświadczenie, że drzewa suche większy przynoszą pożytek.

P. SCHLUTER mowi, że z dymu, który pod czas przepalania rudy wychodzi, można poznać iakie w rudzie znajdują się materyały. Mniema więc, że jeżeli w rudzie wiele siarki zwyczajney, pod czas ciemności, iasnie widzieć się daie płomień modry dymem białawym otoczony. Ostrzegam, że on mowi o przepaleniu nie wielu rudy, to iest: gdy iey trochę dla doświadczenia tylko przepalają; to iednak co o trosze pisze, można przystosować do przepalania rudy w wielkiej obfitości. Mowi daley, jeżeli ruda nie zbyt wiele ma siarki, dym z niey wychodzący będzie tylko modrawy, bez płomienia modrego. Jeżeli w rudzie znajduje się arszenik, dym będzie bardzo wielki, w nim cożkolwiek modrego pokaże się. Aby się doskonale przekonać, że ow dym iest arszeniczny, potrzeba nad nim trzymać przez kilka minut blachę żelazną dobrze wypolerowaną, jeżeli na niey zbiera się materya bardzo biała, i jeżeli iey wiele zbiera się, można bydź pewnym, że to iest arszenik.

Niekiedy przepalając rudę, potrzeba do niey przymieszywać innego materyału, który wraz z ogniem rudę rozłącza, i szkodliwe części z metalem zmieszane niszczy. Tak gdy ruda iest siarczysta, mieszaia do niey wapno, które pod czas przepalania największą część siarki w siebie bierze. Przez takie przydanie, ruda bardziej się rozłącza, i zdolniejszą staie się do topnienia. Lecz o tym mowić będę w Artykule następującym.

A R T Y K U Ł . III.

O roztopach, które dopomagają aby ruda prędzey topniała. ()*

Niektóre roboty, które już opisałem, są częścią tego Artykułu. Do rudy, którą przepalają, przydają kamieni wapiennych, które w siebie siarkę biorą; przydają zaś takich kamieni, aby części rudę składające porozdzielac,

(*) Przyznać potrzeba, że nasi Maystrowie piecowi względem dodawania roztopow mało są oświeceni. W niedostatku ludzi krajowych, Maystrow sprowadzamy z zagranicy, przeto z naszymi rudami tak sobie postępują iak z zagranicznymi, i roztopow tychże samych, i w teyże proporcji dodają, iak do zagranicznych; przecięż nasze rudy mogą się różnić od zagranicznych, więc do nich, jeżeli nie innych roztopow, to przynajmniej w innej proporcji dodawaćby należało. Bo roztopy, iako się w dalszym przeciągu oczywiscie pokaże, powinny brać w siebie siarkę i arszenik, powinny rudzie flusu dodawać; a że krzemień trudno topnieie, więc źle czynią u pieca *Mroczkow* w *Kluczu Szydłowieckim*, u którego do rudy dodają ka-

mienia wapiennego, w którym wiele iest krzemienia, a mało wapna, bo krzemień może sprawić, że wilki w piecu pokażą się. Niekiedy rudy mają w sobie wapno, więc do takich dodawać go nie potrzeba, chyba w ten czas, gdy w rudzie zbyt wiele siarki znajduje się. Ruda mająca w sobie wapno, iest we wsi zwanej: *Jachimowice* dziedzicznej J. W. Małachowskiego Podkanclerzego Koronnego. Tameczna ruda ma w sobie dwie części wapna, trzecią część żelaza, a czwartą siarki. Ruda *Jachimowicka* iest bardzo ciężka, w ziemi głęboko na łokci 18. ukrywa się, tamże iest tak twarda iak opoka, lecz na powietrzu łupie się w talerki; ma kolor stalowy, a gdzie niegdzie żyłki żółte pokazują się, pod wspomnioną rudą woda znajduje się.

lać, a to dla tego, że każda cząstka od innych oddalona, większy względem swej masy ma wierzch, więc ją ogień łatwiej przenika i prędzej topi. Druga przyczyna, dla której cząstki rudę składające chcą porozłączać, jest, aby z niemi istotnie mieszały się roztopy, to jest: materiały dopomagające do topnienia, bo takie materiały rozpuszczając (40) się, stają się pośrednikami i prezerwatywą dla żelaza, które samo z siebie jest subtelne, że topnieć nie może, że nie może być tak podzielone, aby w obfitości opadało, nie może być żelazem, chyba jeżeli ma tyle materji roztopionej, ile potrzeba na fundament, w którymby się utrzymywało. Zdać mi się, mówi LEHMANN, że merkuryusz stałby się ciałem tegim, stałem, ciągłym, gdyby do niego przydano ziemi, która się w szkło odmienia, lecz tłustej i takiej, któraby istotnie z nim zmieszała się. Nie można mniemać, iż przez taką ziemię rozumiał ziemię merkuryalną, ale potrzeba mniemać, iż przez ową ziemię, rozumiał taki materiał, który jest częścią istotną tej mieszaniny metalowej, którą żelazem nazywam. Z tego wniesć należy, że trudno dokazać, aby żelazo pierwszy raz wytopione, owego materiału tyle tylko, ile potrzeba w sobie miało; materiału mówię takiego, którego większa lub mniejsza obfitość jest przyczyną, iż żelazo wytopione, staie się kruche. Żelazo tak rozpalone, że prawie płynąć zaczyna, albo co iedno znaczy, bardzo rozrzedzone, i od ognia przeniknione, młotem kują dla tego, żeby cząstki do siebie bardziej przybliżyły się, i żeby części szkodliwe z niego wyszły. Pod czas pierwszego warzenia i kucia, czyli pod czas fryszowania, żelaza surowego wiele ginie; im zaś więcej szkodliwego materiału odejdzie pod czas pierwszego warzenia i kucia, tym mniej żelaza surowego w powtornym przewarzaniu ubywa. Przeciwnie, gdyby żelazo surowe albo surowiec fryszując, nadto wyczyszczono z odmiennych od niego materiałów, stałoby się mniej, lub więcej ciągle, iako się pokaże w niektórych opisach. Z tego wniesmy, iż potrzebna jest pewna wielość ziemi w szkło przemieniającej się, aby pewną obfitość żelaza w sobie zatrzymywała. Wniesmy dalej, że jeżeli ciepło, w którym żelazo łączy się z ziemią w szkło przemienioną, nie jest dostarczające; niedostatek ciepła potrzeba nadgorzić dodając roztopów. Przytrafia się także bardzo często, że macica którą chcą roztopić, sama przez się ztopnieć nie może; więc w tej okoliczności przydad należy materiałów, które topnieją z taką macicą, iaką ztopić potrzeba. Tać to jest przyczyna, dla której w następującym paragrafie kładę niektóre GELLERTA *Problemata*, ściągające się do przydawania tych lub innych roztopów. Można także przejrzyć registr. P. POTT. Lecz że z pomiędzy materiałów, które z macicą żelaza łączą się, są takie, które ie złem czynią, iakie są materje siarczyste, arseniczne, i elementa innych metalow; przeto potrzeba było szukać sposobow, aby ie od niego oddzielić. Te sposoby są dwoiakiiego gatunku: Pierwszy sposob jest przydając do nich takich ma-

H

terya-

(40) Materiały, które dopomagają, aby ruda topniała, nie zawsze roztapniają się, albo roztapniają się bardzo trudno. P. JUSTI mowi, że w wielu miejscach dodają do rudy kamieni wapiennych, które nie topnieją. Z tego więc potrzeba wniesć, że rozumowanie Autora sprzeciwia się doświadczeniu. Oprócz tego, ile kamień ieden drugiemu dodaie flusu, to nie jest wia-

teryałów, z którymi owe, których się chcemy pozbyć, mają większy związek czyli atrakcją. P. GELLERT zisał régestr, w którym wykłada, które ciała większą, a które mniejszą mają atrakcją. Podobny régestr ułożył P. GEOFROI. Tego jednak sposobu nie można używać w wielkich fabrykach, gdzie razem wiele metalu wytapiają; zaczęli aby od rudy odłączyć te materyały, które żelazo zarażają, przepalają rudę; bo doświadczono, że i materyały szkodliwe przy małym ogniu ewaporują; i żelazo swej macicy nie opuszcza, tylko w ogniu daleko gwałtowniejszym; zaiste nie można go nadto od macicy odłączyć, iako się widzieć daie w żelazie spalonym, lecz te uwagi odsyłam do innych, które około rudy czynić będę. Powinniśmy wszystkich użyć sposobów, abyśmy byli pewni, co mamy sądzić o żelazie, którego tyle jest gatunków, ile macic. Nie powinniśmy w tej mierze wprzód naszego zdania otwierać, chyba że obaczemy, porównamy, roztrząśniemy tyle gatunków rudy, ile w naszej mocy być może; bo z porównania tylko możemy dociec, iak w tej materji biegli jesteśmy, i czego jeszcze możemy dociec. Naprzykład, mam przed oczami pewny rudy gatunek; wiem, że takim sposobem, z wiadomej miary owej rudy tyle odbiorę żelaza i takiego. Mogę się spodziewać, że wyciągną z tej samej rudy, albo więcej żelaza, albo też, że lepsze wyciągną; lecz samą rudę mogę na inną przerobić. Rudy *de Fussey* nie można tak przeistoczyć, aby tak dobre dała żelazo, iakie daie ruda *de Pesmes*, lubo zdaie się, że żelazo z rudy *Fussey* wytopione można poprawić. Według tego mniemania, wnieść potrzebą, że stal czysta trwała, do roboty zdatna, ma przymioty, od gatunku rudy, którą tak iak się należy wytopiono. Ludzie bardzo biegli w tej mierze nie zgadzają się. Na swoim miejscu przełożę ich racje, i każdy o ich mocy będzie sądził. Pokażę, że z każdego żelaza robią stal czystą, trwałą, do roboty zdatną. Ci jednak, którzy teraz stal robią, biorą na nią albo pewną rudę, albo pewne żelazo surowe. Nakoniec pokażę, iż we Francji mamy rudę podobną owej, z której Cudzoziemcy stal robią. Można by mi zarzucić, iż codziennie uczy doświadczenie, że ciż sami Rzemieślnicy, z tejże samej rudy, albo bardziej, albo mniej kruche robią żelazo. Na to odpowiadam; że to dzieie się przypadkiem, a nie według rudy istoty. Bo hartowanie samo czyni żelazo kruche; oprócz tego żelazo surowe różni różnie wyczyszczają; zaczęli ieżeli w żelazie zostanie się zbyt wiele macicy, będzie kruche. O czem aby każdy zkonwinkował się, to żelazo, które dla niebiegłości zrobił zbyt kruche, niech drugi raz przetopi, a spostrzeże, iż go więcej niż miętkiego ubywa; albo żelazo niech przeciągnie pomiędzy dwiema wałkami żelaznemi, spostrzeże, iż z niego pod czas przeciągania materji w szkło przemienionej wiele wychodzi. Mowią niektórzy, że aby iedno żelazo na drugie przemienić; potrzeba zepsuć macicę pierwszego; tego iednak mówić nie można, bo ile razy żelazo ztopiono, albo odmieniono w wapno, w sol, w likwor, ubyłoby wprawdzie macicy, lecz i żelaza wiele wyewaporowało, wiele ubyłoby, przestało być metalem, a gdy ie znowu na metal przerobiono, takie było, iak przedtem, albo też było gorsze. Gdyby kto żelazo kruche na ciągle koniecznie chciał przerobić, i na ten koniec kilka razy ie przewarzał, nieby go nie zostało; ponieważ przy każdym przewarzaniu żelaza

cożkol-

cożkolwiek ewaporuje. Lecz porzućmy tę materią, a wróćmy się do innej, której nigdy dosyć zalecić nie można, to jest: do przepalania rudy. W wielu bardzo okolicznościach przepalanie jest naysposobniejsze. Ci, którzy uznają potrzebę przepalania, utrzymują, że wysokość pieców, w których rudę topią, może onegoż miejsc zastąpić, i tenże sam skutek uczynić. Lecz że to mniemanie nie jest gruntowne, ztąd pokazuje się. Przepalanie powinno się dźiać w otwartem powietrzu, w piecach zaś, w których rudę topią, powietrze nie jest otwarte, iako się pokaże. Oprócz tego, w Szwecyi, w Anglii przepalają rudy, lubo tanceczne piece tak są wysokie iak we Francyi.

Teraz będę mówił o własnościach materiałów, których do rudy, aby przędzy topniała, dodawać należy. Te materiały nazywam roztop albo flus. Kładę naprzód, słowa KRAMERA, który o roztopach tak mówi:

„Nazywają roztopem każdy materiał, który dopomaga; aby ciało, które samo nie roztopia się, albo przynajmniej bardzo trudno, z nim zmieszane, prętko i łatwo topniało. Przyczyna zaś, dla której to ciało, które samo trudno topniało zmieszane z roztopem prędzej i lepiej topnieje, jest, iż roztop rozdziela żuzel w rudzie będący. Zaczem przydawszy roztopu do metalu, żuzel, który między cząstkami czynił przedziały, rozłączając się, rozdziela się; przeto cząstki metalu sobie samym zostawione, zbliżając się do siebie, i jedną masę składają. Potrzeba przyznać, iż niektóre rzeczy mają własność, przez którą dopomagają, aby ciało, do którego są przymieszane, rozpuszczało się; Jak się to zaś dzieje, tego nie wiemy, i wiedzieć nie możemy, chyba zastanawiając się nad szczególnemi każdego ciała przymiotami. Bo szczególne własności sprawiają, że zmieszawszy dwa ciała, z których żadne nie roztopia się, łatwo topnieją; że też same własności sprawiają, że dwa ciała, z których każde łatwo topi się, zmieszawszy, z nie skończoną trudnością bywają roztapiane. Tych odmian, własności szczególne są przyczyną.

Ze zaś ostatnie skutki są prawdziwe, łatwo każdy przekona się, gdy następujący Paragraf przeczyta. Dodaę, iż rzecz koniecznie potrzebna, aby roztopy rudy nie zarażały. Gdy wiele rudy razem topić potrzeba, należy się starać o takie roztopy, które są pospolite, których przed mieszanieniem niebytno potrzeba przygotowywać. Te dwa przymioty ma glina zwana *barbue* (*) i kamień wapienny zwany *castin*, (41) to jest: kamień białawy topniejący; krotko mówiąc materiał jednego gatunku jest roztop dla materiału gatunku innego, i na przemian. Lecz spytasz się, iak owe roztopy mają być przygotowane? Jaką miarę onychże dodawać należy? iaki skutek czynić mają? odpowiadam.

Przygotowanie roztopów zawisło na tem, aby roztop był suchy, bardzo drobny, żeby się z metalem dobrze mięszał i z nim stykał. Co się tyczy miary, tej naznaczyć nie można; bo rzadka rzecz jest, aby glina, któ-

H₂ ra iest

(*) Nie doświadczono w Polsce, czyli glina dopomaga, aby ruda prędzej topniała. Szkoda, że Autor nie opisał, jaki kolor, tłuściość, i wagę ma glina, którą roz-

topem nazywa, bo gdyby był wspomnio-
ne własności opisać, podobno w naszym
kraju taką glinę znaleźlibyśmy.

(41) *Lapis calcareus albens.*

ra jest w rudzie, albo którą do rudy sypią, była czysta. Supponując, że glina w rudzie nie jest czysta, mogą twierdzić, (nim jednak z nowszych wynalazków inaczej sądzić będzie należało) że do dziesięciu części gliny, potrzeba wmięszać 4. części kamienia wapiennego, to jest: jeżeli w Cetnarze rudy z gliną zmieszanej, znajdzie się 50. funtów żelaza, aby 50. funtów gliny rozpuściło się, potrzeba przymieszać 20. funtów wapna.

Skutek roztopu jest, że się przez niego żelazo filtruje, i na dno opada. Jeżeli gliny jest nadto, materya roztopiona będzie gęsta, czyli iak nasi mówią, nie będzie miała dosyć flusu, będzie się burzyć. Dla tego powiedział P. ROUELLE, że glina ma w sobie własność powiększania się, ta własność niekiedy na oko widzieć się daie; też sama własność sprawnie, iż piec mniej żelaza wydaie (czyli mówiąc po naszemu) że piec spada; bo część żelaza nie mogąc się przebić przez stężałą materyę, w niej zostaje. Jeżeli gliny nie nadto wiele, żelazo zbiera się w żuzlu, w ziarkach; co dowodem jest oczywistym, że likwor bardzo gęsty. Lecz jeżeli gliny jest nadto, żelazo pomiesza się z pianą, i oprócz żuzlu czarnego gębkowatego, nic więcej z pieca nie wyidzie. Gdyby do rudy nie dodawano gliny drobnej, ale w większych kawałkach, taka nie dopomagałaby rudzie do topnienia; lecz rudę po wierzchuby tylko okrywała; wychodziłaby z pieca, podobna do Porcellany; zaczęł na ow czas wiele żelaza ginęłoby. Jeżeliby zbyt wiele dodano wapna, to także szkodzi, bo na ow czas żelazo naprzód ztopione zbyt wiele ma flusu; zaczęł żelaza powtórnie topniącego jedna część zbyt prędko przez pierwsze na dno opada, a część druga z żuzlem odpływa i ginie. Nakoniec zdaie się prawda nieomylna, że roztopu w pewnej tylko proporcji z sobą mieszają się. To jest: aby roztop był przyzwoity, mieszając ieden z drugim, potrzeba pewną miarę zachować. Gdy zbyt wiele wmięszają wapna, w żuzlu widziemy żyły, przedziały; które nie innego nie są, tylko wapno. Obacz Tablicę P. POTT, w których wykłada skutki pochodzące z mieszania różnych materyałow. (42)

Nie potrzeba się dziwić, że nie wspomniał mieszania powszechnie załeczonego, rudy różnych gatunkow, z których iedna drugiey dopomaga do topienia. Rozumiem, że o tem mieszaniu wszystko powiedziano, gdy załeczone, że aby dobre robić żelazo, więcej nic nie potrzeba, iak mieszać rudy gatunki. Zaiste wiele jest okoliczności, w których takowe mieszanie bardzo dobrze udaje się. Lecz nie można go pod żadną powszechną regułę podciągnąć; bo wiele jest okoliczności, w których miary rudy potrzeba odmieniać. Widziałem skutki osobliwe, z mieszania różnej rudy pochodzące, te mię przymuszały, abym o proporcji mieszania poty nic nie sądził; poki o niej dostateczniej nie będę oświecony. Łatwo jednak pojąć, że rudę iedną mającą w sobie wiele gliny, inną mającą wiele wapna, można pożytecznie mieszać. Toż rozumieć o mieszaniu rudy siarczystey z niesiarczystą. (*)

Koniec

(42) Na końcu Tomu drugiego: *Litho-geognosia*.

(*) Powiedziało się wyżej, iż u nas mieszają rudy kamienne przepalone z nieprze-palonemi. Mieszają także gnieździste; i to czynią u pieca wielkiego zwanego: Ru-

da pod Skroniną; u którego mieszają wraz trzy gatunki rudy, to jest: iedną rudę z Białaczewa, drugą z Snedowa, trzecią z Parczowa. W Biskupstwie także Kutawskim pod Piurkowem; gnieździstą rudę dwoiaką mieszają.

Koniec, którym sobie założył w opisanu przygotowań rudy, jest aby dokazać, żeby wszystkie rudy gatunki równie zdolne do topienia uczynić. Niedostatek takich przygotowań, i niedodawania roztopow jest przyczyną, że piece, w których rudę topią, stawiają bardzo odmienne. Gdybyśmy wszystkie gatunki rudy mogli tak przygotować, aby jednakowo roztopiały się, piece wszystkie byłyby jednakowe. Stawiać piece jednakowe rzecz arcy pożyteczna, iako się pokaże. Bo rzecz oczywista, że daleko łatwiej rudę różną tak przygotować, aby ią w tymże piecu, w którym inną topią, roztopić, niż tyle stawiać pieców odmiennych, ile rudy jest gatunków. Oprocz tego rudy łatwo przygotowywać, aby w tymże piecu topniały, bo do tego więcej nie potrzeba, iak jedną z drugą mieszać, i roztopu przyzwoicie dodawać. Na piece zaś nie tylko wielki koszt żożyć potrzeba, ale też probując tylko, dochodzić należy, iaką piec podług gatunku rudy figurę mieć powinien. W czem bardzo łatwo można omylić się, ponieważ ruda, na której wytapiać piec stawiają, częstokroć jeszcze we wnętrzościach ziemi znajduje się, i nie wiemy iaka ona jest.

Paragrafy następujące są wzięte z GELLERTA.

§. I.

Doświadczenie ziemi i kamieni, aby wiedzieć do którego podziału należą.

„Potłucz ziemię, albo kamień na proch; a jeżeli są mokre, wysusz je; „nalej na nie roztopu, i uważaj jeżeli wrą. Jeżeli wrą, burzą się, można je mieć za wapienne. Jeżeli nie wrą, nie burzą się; na iedno z nich „nalej wody, i uważaj jeżeli stężeie iak kamień; jeżeli się to stanie, miej „ow materyał za gipsowy. Jeżeli nie spostrzeżesz „ że się burzą albo twar- „dnieją; wilgotne wysusz powoli; to gdy uczynisz, stanie się massa podo- „bna do ciasta. Pal owę massę przez kilka godzin w ogniu gwałtownym. „Jeżeli w nim ztwardnieie, materyał, z którego jest zrobiona, policz między „gliniastemi. Jeżeli się i to nie stanie, materyał, z którego massa zrobiona, „policz między temi, które się w szkło przemieniają (*vitriifiables pyres.*) (43)

§. II.

Wnioski z mieszania kamieni różnego gatunku.

„Kamienie gliniaste i wapienne wzajemnie się rozpuszczają, i w szkło „przemieniają się. Toż rozumieć o kamieniach gliniastych, i gipsowych.

„Kamienie gliniaste, i w szkło odmieniające się, lecz trudno topnieją- „ce, nie dopomagają sobie wzajemnie do topnienia. Przeciwnie rozpuszcza- „jące się kamienie gliniaste, i w szkło odmieniające się, lecz łatwo topnie- „jące, dopomagają sobie wzajemnie do topnienia.

„Z kamieni gipsowych i wapiennych, ieden drugiemu nie dopomaga do „topnienia, toż sądzić o kamieniach gipsowych, i w szkło odmieniających

H 3

„się,

(43) Nie okazano, iż materyi gliniastych nie można kłaść w liczbie tych, które topnieją.

„się, lecz trudno topniejących. Przeciwny skutek widzieć się daje, gdy są „zmieszane kamienie gipsowe, i w szkło przemieniające się, łatwo topniejące.

„Zmieszawszy kamienie wapienne z kamieniami w szkło przemieniającymi się, trudno albo łatwo topniejącymi, jeden drugiemu do topnienia nie „dopomaga.

„*Spath* topniejący ze wszystkich kamieni w szkło odmieniających się, „nayprędzey topnieje, i „dopomaga wszystkim innym kamieniom aby topniały.

§. III.

Kamienie wzwyż położone topić albo pojedynczo, albo mieszać je.

„1. Do trzech miar gliny, przymieszay iedną miarę kredy; albo do „pięciu miar gliny wmięszay iedną miarę kredy.

„2. Do iedney miary gliny, przymieszay puł miary gipsu, albo do 6. „miar gliny, wmięszay 5. miar gipsu.

„3. Do dwóch miar gliny, wmięszay iedną miarę *Spath* topniejącego, „albo do dwóch miar *Spath* topniejącego, wmięszay iedną miarę gliny.

„4. Zmieszay dwie miary gipsu z iedną *Spath* topniejącego; albo też „zmieszay miarę iedną gipsu, z iedną miarą tegoż *Spath*.

„5. Do dwóch miar kredy, przyday iedną miarę *Spath* topniejącego; „albo też do czterech części kredy, przymieszay iedną część *Spath*, albo „bierz miary *Spath* i kredy na przemian.

„6. Mieszaninę każdą włoż w tygiel mocny, który pokrywką można „przykryć. Wstaw tygiel z mieszaniną w piec, którego ogień miechy natę- „żają, i doday ognia naygwałtowniejszego.

„Mieszaniny pod liczbą piątą położone, tak dobrze rozpuszczają się, „że częstokrać tygiel dziurawią. Prawda, że *Spath* topniejący łatwo bardzo „topnieje, i im go więcej wmięszają, tym mieszanina prędzey rozpuszcza „się, lecz i to ma swoje granice.

§. IV.

Gdy dwa kamienie zmieszane nie topnieją, przydawwszy do nich „ziemi pewney ztopnieją.

„1. Zmieszay iedną część kredy, trzy części gliny, i iedną część piasku.

„2. Do pięciu części gliny, przyday iedną część kredy, i iedną część „piasku.

„3. Pomieszay równe części gliny, kredy, i piasku,

„4. Zmieszay razem puł miary gipsu, sześć miar gliny, i dwie miary „piasku.

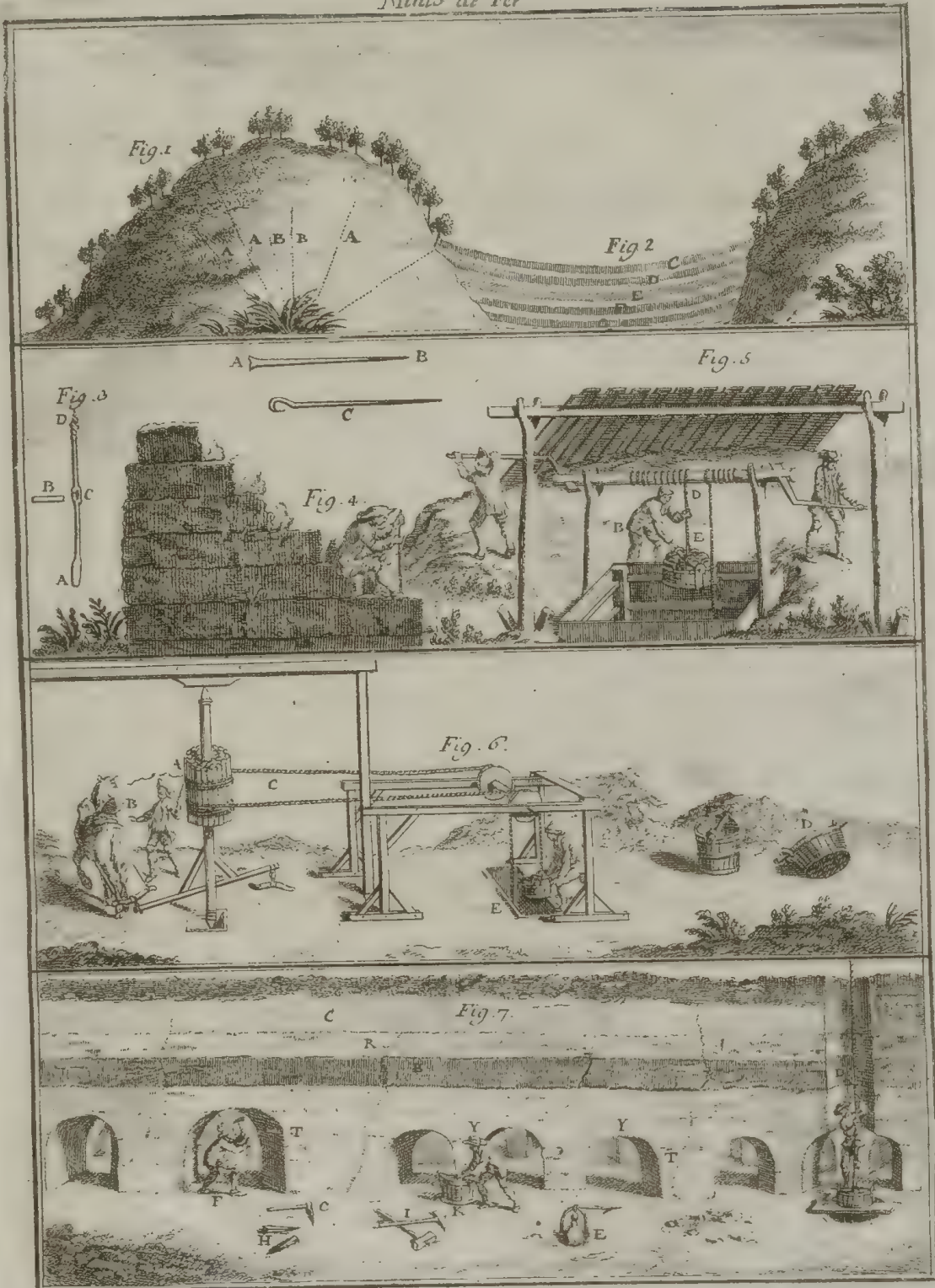
„5. Do pięciu miar gipsu, przymieszay gliny miar sześć, piasku miar dwie.

„6. Przyday miarę iedną gipsu, iedną piasku do dwóch miar gliny.

„7. Weź iedną miarę kredy, cztery miary *Spath* topniejącego, iedną „miarę piasku, i zmieszay.

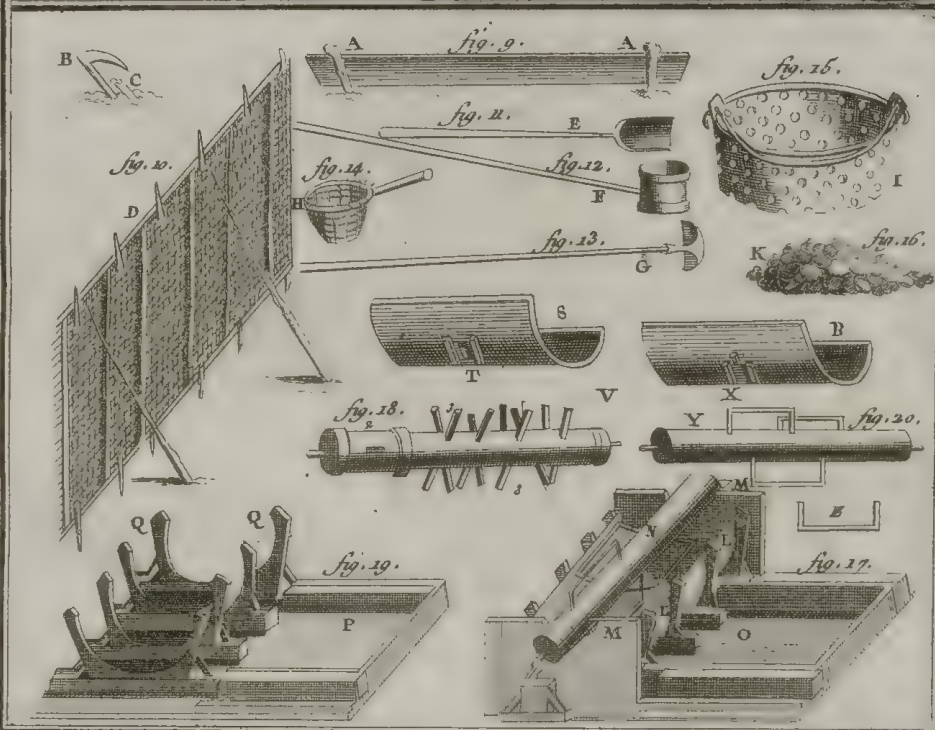
„8. Do czterech miar *Spath* topniejącego, przyday iedną miarę gliny, „i iedną miarę piasku.

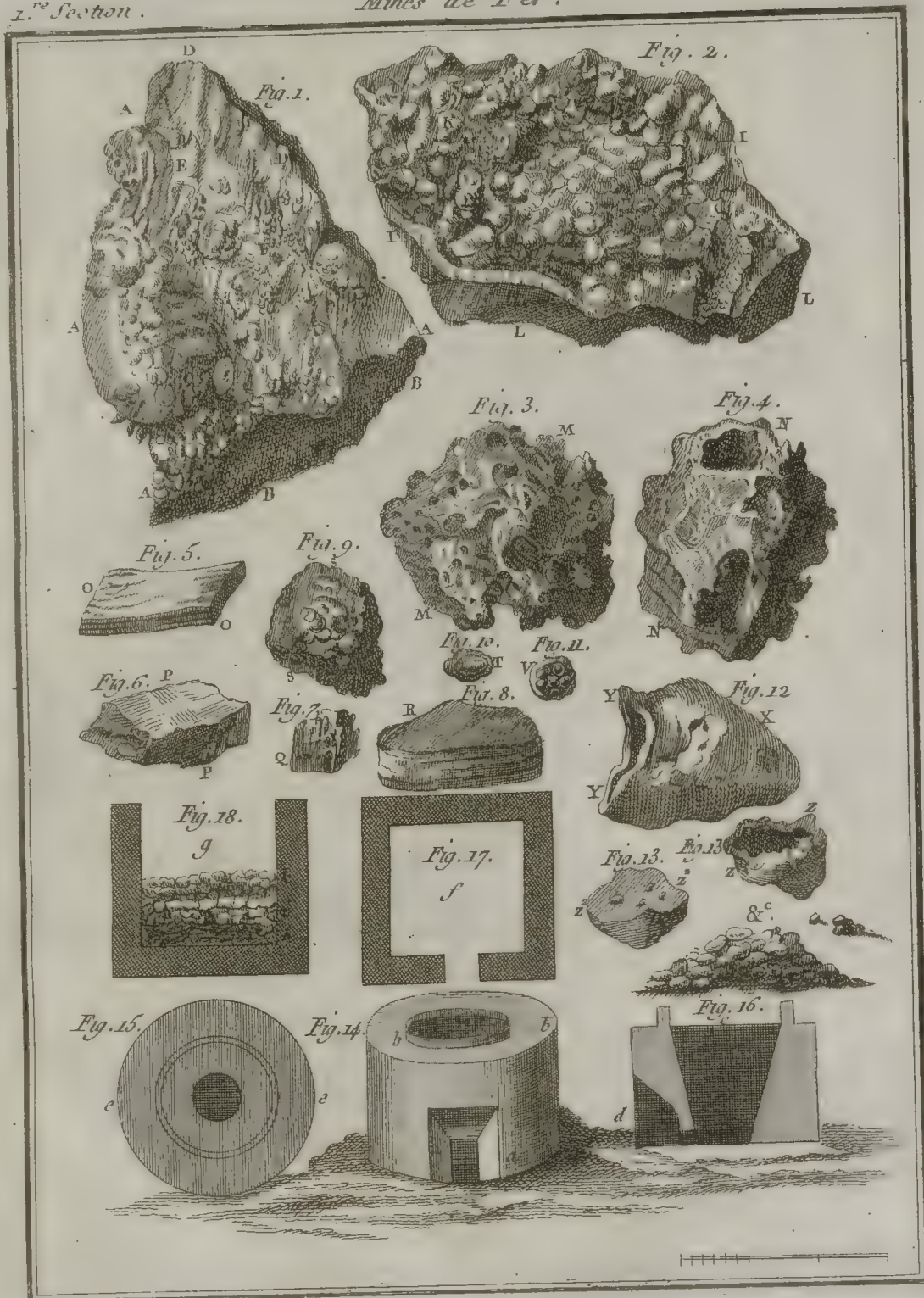
„9. Zmię-



Dr. J. C.







21-12-19

„9. Zmieszaj jedną miarę gipsu, jedną *Spatb* topniejącego, i jedną „piasku.

Dwa kamienie, z których jeden drugiego nie topi, gdy kto przydając trzeciego, pragnie roztopić, powinien dobrać takiego na trzeci, z którymby z pierwszych, albo jeden, albo obydwa roztopiały się. Moznaby wiele pracy uniknąć, wiele węgla oszczędzić, i kosztu umniejszyć, gdyby przygotowywając rudę do pieca, względu miano, iakich roztopow dodać iey potrzeba.

§. V.

O rozpuszczaniu różnych materyałów.

Co się tycze tej materyi, potrzeba przeczytać Tablice, które GELLERT ułożył. Na Tablicy przy każdym Artykule położoney, znajduie się naprzód, materyał inne rozpuszczający: powtórę, znajduią się materyały, które rozpuszcza. Najłatwiej rozpuszczające się, są na końcu Tablic położone. Tym sposobem łatwo poznać wiele okoliczności, w których materyały rozpuszczone na dno opadają. Naprzykład w Artykule 14. iest położono, że siarka nayprędzey rozpuszcza żelazo, po nim miedź, srebro, *bismut*, *regulam antimonii*, żywe srebro, *cobalt*. Z tego wniesć potrzeba, że jeżeli ktorekolwiek z ciał położonych iest z siarką zmieszane, siarkę od niego za pomocą żelaza można odiać. Takie sposoby nazywają pokrewieństwo, względu, atrakcyą: (*affinitates, attractiones.*) W przykładzie położonym, siarkę bardziey przyciąga żelazo, niż inne materyały tamże wspomniane. Recz także oczywista, że aby siarkę od żelaza odłączyć, potrzeba użyć takiego materyału, który z nią ma większą atrakcyą, niż żelazo. Aby zaś takie materyały poznać, do Tablicy GELLERTA potrzeba przyłączyć Tablicę P. GEOFROI; z niej pokazuje się, że siarka większą ma atrakcyą z solą zwaną *Alkali*, z wapnem nie gaszonym, a mniejszą, z żelazem. Zaczem te materyały przymuszają siarkę, aby żelazo opuściła, a z niemi złączyła się. Wniesć więc potrzeba, że takich materyałów pożytecznie użyć można, gdy z rudy siarczystey żelazo przychodzi wytapiać. Moznaby podobno znaleźć sposob, którymby tychże materyałów można zażyć, do poprawy żelaza surowego; o czem na swoim miejscu mówić będę.

U W A G A.

Za rzecz niepotrzebną osądziłem, opisywać sposoby, któremi przeprowadzają, i przewożą rudę do pieca. Według drog różnych, niekiedy ią wożą na wozach, niekiedy na grzbietach zwierząt przenoszą. Mierzają ią albo na wory, albo na beczki, *Planche II. Mines de fer, Fig: 9.* pokazuje beczkę do mierzenia rudy. Ta beczka dna niema, aby ią łatwo podnieść, gdy iest napełniona. (*) Nie będę także mówił o ciężarze rudy; ten bowiem różny bywa, według różnego rudy gatunku; przeto wyłożę ciężar rudy, mówiąc o rudach we Francyi znajdujących się.

(*) U nas mierzą rudę kubłami zwanemi *Kible*, zazwyczaj pfo-iedenasta kubła rachują na woz rudy; płacą od wozu pędług odległości rudy od pieca.

ROZDZIAŁ II.

O UŻYWANIU OGNIA DO ROBIENIA ŻELAZA.

OGIEN swem światłem zawsze nas będzie zadziwiał; a że jednych rzeczy jest początkiem, a drugich końcem, przeto zachęcać nas będzie, abyśmy usiłowali poznać co on jest. Ogień znaczne przynosi pożytki, lecz i szkody czyni wielkie. Ze znaczne przynosi pożytki, dosyć jest wspomnieć, iż materiały z różnych części złożone rozłącza, że część pożyteczną od nieużytecznej oddziela, że nas ogrzewa, oświeca i t. d. Lecz wątpić niemożna, aby szkód wielkich nie czynił; bo majątki nasze pożera, albo w piorunach spadając, albo z gór ognistych buchając. Oprocz tego, pod czas elektryzowania ogień dziwne skutki sprawuje; unosząc się w płomykach nad wierzchem ziemi, prostaków przeraża. Dla tych i tysiącznych innych ognia skutków, wiele Fizyków utrzymywało, że jest duchem a nie ciałem; dla tychże samych skutków, w starożytności nie tak przez wdzięczność, jako raczej przez bojaźń ołtarze mu stawiano. Nakoniec, niektórzy spostrzegłszy, iż nie dąży do ziemi tak, jak inne ciała, lecz zawsze w górę idzie, położyli go we środku między duchem i ciałem. To zaś stało się dla tego, iż ogień czyniący czyli prawdziwie palący, wzięto za ogień spokojny, wewnątrz ciał zdolnych do palenia się zamknięty. Doświadczenie uczy, że ogień jest ciałem; a lubo o istocie jego nic pewnego nie wiemy, lubo tysiączne czyni skutki, których wyłożyć nie możemy; z tem wszystkim przekonani jesteśmy, że ma wszystkie ciała własności; jako to: rozciągłość, nieprzenikliwość, ruch, ciężkość; o czem można czytać BOYLE, MUCHEMBROEKA, BOERHAWA. Rozciągłość ognia, wniesiono z powiększania ciał, w które wchodzi w znacznej obfitości, bo te po odejściu ognia zmniejszają się. Stałość jego pokazać chciano, że stałości ciał, w które wchodzi, i które czyni stałymi, czyli twardszemi. (44) Ruch albo bieg ognia wnoszą z biegania cząstek ciał, które porozdzielał, i które w ten czas dopiero spoczywają, gdy je opuści. Nakoniec ciężkość jego okazywano ztąd, iż ciała, z którymi się łączy czyni cięższymi.

Prawie wszyscy iednomyślnie dzielą, ogień na elementarny i na flogistyczny. Przez pierwszy można rozumieć ogień niezłożony, czysty, mający cząstki suche, delikatne, nieprzenikliwe, które wszędzie znajdują się. Drugiego

(44) Zdać mi się, że nie dobra jest Logika rezonować tak: ogień jest stały, ponieważ ciała czyni stałymi, bo niemożna mówić, iż wszystkie czyni stałymi, ponieważ sam Autor dalej mówi, że jeżeliby zbyt wielki był ogień, w takim

wszystkie ciała ztopniałyby. Według tego rozumowania potrzebaby także mówić, że zimno jest coś stałego, ponieważ ciała płynne odmienia w stałe, jako na przykład: gdy woda zamarza.

giego nazwisko czyli flogistyk, znaczy żywioł, pokarm ognia. Z tego wniesć mogę, iż flogistyk jest toż samo co cząstki elementarne ognia, znajdujące się w ciałach, które je ukrywają, sposobem niedościgłym.

Doświadczenie uczy, że własność ognia różniąc go od innych ciał, jest ciepło; a zaś ciepła własność jest; iż powiększa, rozrzedza wszystkie ciała. Ciepło bez biegu czyli biegania cząstek być nie może. Lecz ogień jestże materyą szczególną? różnisz się od biegania cząstek ciała gorejącego? w tym Filozofowie nie zgadzają się. Gdy poruszamy na przykład powietrze, każdy poymuje, że odłączamy większe powietrza części, które cząstki ognia elementarnego przedzielały, które im do siebie zbliżyć się nie dozwalały; poymuje także każdy, że ognia cząstki elementarne, jako płynniejsze od cząstek powietrza, zgromadzą się; spływają w to miejsce, które im zrobiliśmy, i że w nim ciepło będzie tym większe, im tych cząstek więcej zbierze się, zgromadzi się; im miejsca, które napełniają, doskonalej będą z ciał innych wypróżnione; im ciała od ognia odmienne, bardziej owe cząstki ścisną; nakoniec im same cząstki ognia gwałtowniej będą poruszone. Większe bowiem poruszenie, sprawi tarcie, większe i żywsze; bo tarcie jest skutkiem poruszenia. Można mówić, że gdybyśmy mogli utrzymać jednakową wielość cząstek elementarnych ognia, mielibyśmy zawsze tenże sam stopień ciepła.

Ciepło nabyte przez tarcie, jest, że tak rzekę, momentalne; kiedy chcemy pewny ognia stopień utrzymywać, musimy używać ciał, które, gdy pierwszy ogień powiększy i nadtrawi, rozsypują się, i giną; lecz rozsypując się i ginąc, wydają cząstki ognia, które w sobie zatrzymywały. Można także ten sam stopień ciepła zawsze utrzymywać, używając tego samego żywiołu, utrzymując jednakowe ruszanie się cząstek ognia; przestrzegając aby w różnych czasach, jednakowa ognia obfitość rozchodziła się; albo nakoniec niedostatek jednego ze sposobów wspomnianych nadgradzając innym sposobem. To jest: 1. jeżeli ognia wiele rozchodzi się, ten aby był tak wielki iak z początku, potrzeba albo więcej dodawać pokarmu, albo mocniejszego. 2. Ogień potrzeba otaczać ciałami cięższymi, pełniejszymi, i któreby go mocniej zatrzymywały. 3. Ciałom otaczającym ogień, taką dać potrzeba figurę, którą mając, długo w sobie mogą ciepło zatrzymywać. Używanie wspomnianych sposobów, zowią nauką utrzymywania ognia. Ogień wspomnianymi sposobami utrzymywany; nazwał Stahl słowem Greckim: *flogiston*, które znaczy zdolny do palenia się, zapalający się. Greckie słowo *flogiston*, w innych językach wyłożono słowem: *flogistyk*.

Niektórzy *flogistyk* brali za ogień zwyczajny, gruby, a to w porównaniu do elementarnego; zaczęli nazywali go *siarką*, początkiem *siarczystym*, *siarką zaczynającą się*, początkiem *olejnym*, początkiem *zapalającym się*; *ziemią zapalającą się*, i *farbującą*.

Lubo ogień elementarny wszędzie znajduje się, lubo każde ciało więcej lub mniej ma go w sobie; z tego jednak nie potrzeba wnosić, iż wszystkie ciała zarówno ogień mogą utrzymywać, że wszystkie mogą się palić. Między zapalającemi się, te tylko liczyć potrzeba, które mogą być spalone. Tych w trójakim ciał rodzaju, bardzo wiele znajduje się. Można ich

zażyć podług różney roboty, którą kto rozpoczyna. Wiedzieć ieszcze potrzeba, że do utrzymywania ognia, nie dosyć iest dodawać mu pokarmu, że tak rzekę ziemskiego, lecz potrzeba, aby do niego świeże powietrze dochodziło, a to dla tego, aby grubsze pokarmu cząstki, to iest te, z których się dym składa, od ognia oddalały się, i z niemi wilgoć odchodziła. Te zaś cząstki dla tego należy oddalać, aby w zaprawie w tyglu albo ognisku ogień był tak wielki, iakiego robota wyciąga; tygiel albo zaprawa powinna mieć taką figurę, aby materiału w niej będącego, ogień dotykał się, i nań dzielność wywierał.

Ponieważ przedsięwziąłem tyle tylko mówić o ogniu, ile dopomaga do topienia rudy, przeto opuściłem inne iego skutki, nad którymi Filozofowie zastanawiają się; te skutki kto chce poznać, niech ich dzieła czyta. (*)

Ze ogień ciała rozrzedzając, odmianę w nich sprawia, przeto potrzeba pojąć dokładnie, co iest rozrzedzanie. Niżeli wyłożę rozrzedzanie, ostrzegam, że płynność nie iest własność istotna ciał, lecz, że iest skutkiem ognia, to iest: że gdy niektórych ciał cząstki słabo z sobą trzymają się, to ztąd pochodzi, iż pomiędzy niemi wiele ognia znajduje się. To zaś pokazuje się ztąd, iż wszystkie ciała gdyby naystalsze, w płynne można odmienić; i ciała względem płynności uważane, tem tylko różnią się, że iedne z nich więcey, drugie mniej ognia potrzebują, aby były płynnymi. (45)

Rozrzedzić, znaczy powiększyć ciała wielkość, bez przydania materji. Każde ciało rozgrzane iest rozrzedzone, to iest: powiększone, w proporcji wielości ognia, który w nie wchodzi. W Fizyce MUSCHEMBROEKA, można czytać, ile iaki metal od tegoż samego ognia bywa rozrzedzony. Ciało rozrzedzone stygnąc maleje, i staje się tak wielkie, iakie było przed rozrzedzeniem. Tego każdy doświadczy, mając obrączkę i pręt metalowy taki, któryby obrączkę zupełnie napełniał. Jeżeli koniec pręta będzie rozgrzany, w obrączkę nie zmieści się, gdy ostygnie w onęz zmieści się.

Można mówić, że cząstki ognia wchodząc w pręt, wielkość iego powiększyły, i potym odeszły. Można łatwo pojąć, że gdyby iakimkolwiek sposobem cząstki ognia, które w pręt weszły, w nim zatrzymały się, iż pręt miałby też samą wielkość, choćby ostygł. Ci którzy chcą robić stal, powinni żelazo rozpalone studzić bardzo prędko, aby cząstki ognia, które weszły w żelazo, w nim zatrzymały się; zimno bowiem ścisnąwszy cząstki wierzchnie, nie dozwoli ogniu z cząstek wewnętrznych wychodzić. Przeciwnie, gdy stal rozgrzeją, to iest: (aby lepiej zrozumieć co mówię) gdy owę, że tak powiem skorupkę stwardniałą w ogień włożą, w nim będąc powiększy

(*) W Fizyce polskiej X. OSINSKIEGO *Schol. Piar.* wydanej 1777. skutki ognia są obszernie wyrażone, z tych każdy pozna; Ze Autor niektóre własności i skutki ognia błędnie wykłada. Przydać można, że pisząc o robieniu żelaza, mógł być zupełnie opuścić pochwały ognia, nad którymi się bez potrzeby rozciągnął.

(45) Ta propozycja nie iest powsze-

chna. Bo promieniami słonecznymi zebranymi szkłem naywiększym, nie można ztopić wszystkich ciał, a tym bardziey nie można ich roztopić ogniem naszym, który daleko iest słabszy od zgromadzonego zwierciadłem. Znaią Chimicy wiele ciał, które bez przydania innych w naygwałtowniejszym ogniu, i w naylepszych piecach nie topnieją.

większy się, rozrzedzi się; przeto cząstki ognia z wewnątrz wychodzą, i Rzemieślnik, który mniema, że narzędzie zrobił ze stali, zrobił je z żelaza. Z tego opisu należącego do przedsięwziętej materji, wniesć należy; że aby zrobić stal trwałą, potrzeba w hartowaniu albo raczej przed hartowaniem z żelazem rozpalonem coś uczynić, aby w nim mocniej, i na dłuższy czas *flagistyk* zatrzymać.

Poznawszy pierwszy stopień rozrzedzania, łatwo wniesć, iż jeżeli ogień będzie powiększony, rozrzedzanie będzie większe, to jest: że żelazo większą ognia biorąc w siebie obfitość, powinno być więcej niż z początku powiększone. Lecz gdy ogień ciało powiększa, cząstki jego tak od siebie oddalają się, iż się z sobą trzymać nie będą; i na ow czas z owymi cząstkami to samo dzieć się będzie, co się dzieie z różnemi ciałami, które w roztop płynny wpuszczają, to jest: iż na dno opadają. (46) Lecz opadając na dno w płynnym roztopie, części grubsze i cięższe muszą różne miejsce zastępować, muszą różnie w proporcji swej masy biegać. Żelazo, którego cząstki porozdzielały się, porozłączały się, zowią roztopionym. Ze zaś żelazo dla tego stało się płynnym, że inne płynne części jego porozłączało; i że samo żelazo jest złożone z cząstek różnego ciężaru, dziwić się nie potrzeba; widząc, iż części żelaza roztopionego różne czynią warszty, i różne miejsca zastępują. Część bowiem najcięższa, została na dnie naczynia, w którym rudę topią; ta część jest samo żelazo, które na dno zaprawy opada. Druga część iako lżejsza, unosi się na cięższej; tę drugą część zowią żuzel. Ze zaś ogień może rozdzielać części lżejsze od cięższych, codzienne uczą doświadczenia; przeto nad tem dłużej nie zastanawiam się. Gdy żuzel unosi się na wierzchu żelaza, natężając ogień, materya na dnie będąca coraz bardziej tężeie, i staje się mniej płynną. Ten skutek jest dziwny, zwłaszcza gdy jest bardzo wielki, lecz że jest podobny temu, który przy naszej robocie przytrafia się, potrzeba go wyłożyć. Można więc mówić, że ogień zbyt wielki, żelazo odmienił na części elementarne, a to dwojako: raz, iż je na bardzo drobne cząstki podzielił, drugi raz, że od cząstek żelaznych odiał ten materyał, który je spajał. Zaczem gdy żelazo tak jest podzielone, cząstki bardzo małe ogniu nie opierają się. Przeto cząstki ognia, iako lekkie nad żelazem utrzymują się, (47) i na żuzel okrywający metal, całą dzielność wywierają; więc żelazo pod żuzlem będące tężeie.

I 2

Z że-

(46) Gdy ogień jest najbardziej natężony, można mówić, że w tymże samem miejscu więcej cząstek elementarnych ognia rusza się; ale nie można mówić, że się tylko bardziej rozrzedziły, bardziej od siebie pooddalały. Gdyby bowiem cząstki ognia od siebie bardziej tylko pooddalały się, nie byłoby większe ciepło. To mówię zgadza się z doświadczeniem. Bo gdyby wielki ogień pochodził od cząstek większego rozrzedzenia, przeto większy ogień tyleby węgla strawił, ile najmniej; lecz przeciwnie uczy doświadczenie, to jest: że im większy jest ogień, tym wię-

cej trawi węgla. Wnieść więc należy, że zdanie Autora jest błędne. Porównanie także, którego używa nie jest gruntowne; mowi bowiem, że z ogniem toż samo dzieć się powinno, co się dzieie z cząstkami cięższymi, które w płynne wrzucą. To mówię porównanie nie jest gruntowne; bo części ognia nieskończenie są subtelniejsze od cząstek metalu ztopionego. Autor mniema, że więcej jest cząstek materji płynnej, a niżeli ognia, lecz iak się owa materya roztopiła, trudno pojąć.

(47) Zkąd wie, że cząstki ognia powinny pływać na wierzchu? Zkąd wie, że są

Z żelaza tak roztopionego, iako się dopiero powiedziało, nie można zrobić massy zbitej stałej; takowe żelazo gdy ostygnie, będzie kruche, ponieważ niema w sobie materyału, któryby cząstki jego spajał. Zatem, aby żelazo było stałe, ciągle, potrzeba mu przywrócić część ziemi, która cząstki jego spajała. Jednakże w żelazie zbyt wiele owej ziemi nie powinno się znajdować, bo ta wielość takowej ziemi, takby psuła żelazo, iak ie psuie nadto wielki ogień w nim zamknięty. Ze zaś zbyt wielki ogień psuje żelazo; na dowód można przytoczyć stal; albowiem jeżeli ogień nad to stal przeymie, włożywszy ją w wodę, w proch się rozsypie i na dno opada. Przełożywszy tyle własności żelaza, mogę je opisać w ten sposób: *Żelazo jest metal mający element szczególny, oprócz szczególnego elementu mający w sobie sol i flogistyk, które są zmieszane w pewnej proporcji z ziemią w szkło odmieniającą się, i które w tejże ziemi utrzymują się.*

Z żelaza roztopionego zebrawszy zuzel, żeby go tylko pomiędzy niektórymi cząstkami żelaza coźkolwiek znajdowało się, żelazo odkryte poty będzie się iskrzyć, poki do pewnego punktu nie ostygnie. Gdy na żelazie nie masz zuzłu, obrociwszy tak płomień, aby jego wierzchu, na którym nie masz zuzłu, dotykał się, na owym wierzchu pokaże się proch tym lżejszy i czerwiejszy, im płomień jest żywszy, i im dłużej żelaza dotyka się. Z tego wniesić potrzeba, że ruda, z której mamy wytapiać żelazo, koniecznie przez węgle przechodzić powinna, aby iey płomień nie dotykał się tak, iak w przykładzie położonym, dotykał się żelaza; bo na ow czas płomień, który powinien zgromadzać części żelaza, zamiast zgromadzania, rozpraszałby je. Coż jest ow proch, który się widzieć daie na wierzchu żelaza z zuzłu ogołoconego, a który zowią szafranem żelaznym: *crocus martis*? Jest to żelazo, którego części porozłączał ogień zle zażyty; jest to żelazo, któremu ogień odebrał flogistyk. Ze zaś w tej okoliczności, którą wyłożyłem, płomień żelazu odebrał flogistyk, przyczyna jest: że naksztalt rzeki po żelazie płynął, w nie nie wchodził, z nim się nie łączył; żeby zaś żelazo zrobić, potrzeba aby w nie ogień wchodził, i z nim się łączył. Z tego com powiedział, wnoszę: że aby robić żelazo, nie dosyć jest mieć materyały do tego potrzebne, ale potrzeba umieć łączyć też same materyały, potrzeba umieć niemi rządzić, potrzeba umieć przeistaczać je w ogień. Przeto poznawszy rudę, przygotowawszy ją do topienia, należy wiedzieć iak ogień tyle ile potrzeba natężyć, iak go na żelazo kierować, napędzać; Żelazo bowiem ze wszystkich metalów naysłabsze topnieje. Taka umiejętność zamyka w sobie cztery rzeczy.

I. Jakiego potrzeba pokarmu do utrzymania ognia. Co do tego punktu, dochodzono czyli węgla ziemnych do topienia rudy używać nie można,

lekkie, ciężkie? P. JUSTI nie może powiedzieć, aby metal ztopiony mógł być mniej płynny, a niżeli zuzel, który na nim unosi się. Jeżeli się zaś to kiedy przytrafia, do tego dopomaga wiele okoliczności; bo aby zuzel od metalu był płynniejszy, potrzeba aby z niego wyszło wiele cząstek w szkło odmienionych. Cząstki zaś zuzłu w

szkło odmienione znacznie różnią się od żelaza ztopionego, przeto gdy takie cząstki wpadną w żelazo ztopione, iego płynność mogą zmniejszyć, lecz na ow czas żelazo staie się krusze, i kruchosc, którą Autor przypuszcza, jest dowodem, że mój wykład prawdziwy.

żna, i doświadczono, że się do tej roboty nie zdadzą, ale że węgli drzewnianych używać potrzeba; przeto co o węglach wiedzieć należy, niżej wyłożę.

2. Jak wiatr powiększać, aby ogień natężał.
3. Ile węgla dodawać, aby ogień utrzymywać.
4. Jak w piecu układać materiały służące do robienia żelaza, aby ogień darmo nie ginął, ale żeby na też materiały moc swoją wywierał.

Pierwsze trzy wiadomości w tym Rozdziale wyłożę, o czwartej w następującym mówić będę. W pierwszej części tego Rozdziału, będę mówił o drzewie, i paleniu czyli kurzeniu z niego węgla. W drugiej pokażę jakim sposobem do pieca, w którym ruda ma topnieć, wiatru dodawać. W trzeciej będę roztrząsał, ile potrzeba węgla do utrzymywania ognia, aby ruda roztopiła się.

CZĘŚĆ PIERWSZA.

O Drzewie i kurzeniu z niego węgla.

Węgla są istotnie potrzebne do robienia żelaza. Gdy opiszę piec i Fryszki, pokaże się jak wiele w nich węgla wypalać.

Naprzód pytają się: co jest węgiel z drzewa wypalony? Na to można odpowiedzieć, że węgiel z drzewa wypalony jest ciałem czarne, kruche, znacznie lekkie, które z drzewa niedogorzałego pozostało się. Niektórzy uczeni mówią, że węgiel jakkolwiek bądź, ma początek od ziemi, która złączyła się z częścią zapalającą się czyli ogniem. Mówią dalej, że wiele jest węgla, które oprócz ziemi i ognia ma w sobie sol, albo niaką, albo alkaliczną, która w nich sposobem niedostępnym utrzymuje się.

Można mówić, że drzewo składa się z ziemi, z soli, z wody i flogistyku. Ze te pomieszane i różnie ułożone, sprawiają różność między drzewem. Przypuściwszy taką w drzewie mieszaninę, na pytanie co jest węgiel? można odpowiedzieć. Jest ziemia, sol, flogistyk w drzewie znajdujące się, które przez ogień, albo raczej przez ewaporację odmieniły się w ciało wody nie mające, w ciało znane pod nazwiskiem węgiel; albo można powiedzieć, węgiel jest gębka wilgoci nie mająca, napełniona flogistyką i niezbyt wielką częścią soli. Z tego opisanie wnoszę.

1. Ze węgiel tem więcej będzie miał flogistyku, im go więcej ma drzewo, z którego jest wypalony.

2. Ze bez ognia, węgli nie można palić, ponieważ sam tylko ogień z drzewa może wilgoć wypędzić i zniszczyć ow materiał, który sklejał różne części drzewa.

3. Mamy z doświadczenia, że wrzuciwszy w ogień drzewo mokre, wychodzi z niego wielki dym, który można zapalić, a tem łatwiej, im dym jest gęstszy, i im go więcej przez ciasną dziurę wychodzi. Z tego doświadczenia wniesćby należało, że wilgoć, która gwałtownie z drzewa wychodzi, niesie z sobą wielką część flogistyku, który różnym sposobem można zapalić.

4. Wiemy z doświadczenia, że drzewo zapalone i na wolnem powietrzu zostawione, trawi się zupełnie, i w popioł rozsypane się. Więc aby z drzewa węgle kurzyć, potrzeba zapobiegać, aby do niego świeże powietrze nie dochodziło; nie należy iednak zupełnie powietrza odeymować, bo by ogień zagaś.

5. Bądźmy przeświadczeni, że to wszystko co drzewo niszczy, może także zniszczyć flogistyk. Drzewa zpruchniałe, stare, długo na powietrzu leżące, mniej lub więcej mają w sobie flogistyku.

6. Wiadomo nakoniec, że w drzewie części są różne ciężkie, tak rdzeń, bil, kora, odziomek, wierchołek, gałęzie, lubo są równie wielkie, różną iednak wagę mają. Wiadomo także, że drzewa równych lat według różnego gruntu i różnego położenia, są różne ciężkie.

Rzecz pewna, że drzewa czerstwe, twarde i ciężkie, wydały węgle lepsze, więcej flogistyku w sobie mające, co nawet z ciężaru onychże poznać można. Z innych zaś drzew wypalone węgle, mają ciężar proporcjonalny ciężarowi drzew, z których są wypalone; zaczęm, aby mieć takie węgle iakich potrzeba, koniecznie znać należy ciężar drzewa. Ze zaś potrzeba używać ognia aby węgle wypalić, więc poznawszy drzewa gatunek, potrzeba mieć miarkować ogień, aby iak najlepsze węgle wypalić. Umiarkujemy ogień pomiędzy drzewo na węgle podpalone, tyle, ile potrzeba, powietrza wpuszczając. Bo gdyby pomiędzy drzewa nic powietrza nie wchodziło, wygasłby ogień; gdyby go zaś wiele wchodziło, naprzód ogień byłby nadto wielki, drzewo wszystko zgorzałoby, i węgliby nie było; powtórne cząstki wilgotne znaczną część flogistyku odnosiłyby. Więc tyle tylko powietrza wpuszczać potrzeba, aby cząstki wilgotne powoli od flogistyku odłączały się, i aby flogistyku w węglach najwięcej zostało się. Oprócz tego, cząstki wilgotne od drzewa można odłączyć, zostawiając je na wolnym powietrzu; ale że samo powietrze może drzewo zniszczyć, więc na nim do nieiakięgo tylko czasu zostawiać je należy. Lecz o tem potrzeba czytać wiadomość dla Węglarza, w której to wszystko dokładnie opisane. (*)

Dla samych bawiących się około topienia rudy i czyszczenia żelaza, kładę dwie uwagi: 1. Czemu węgle z różnych drzew wypalone (nie mając względu na obfitość flogistyku) nie czynią tegoż samego skutku, już pod czas topienia rudy, już pod czas czyszczenia czyli fryszowania żelaza? 2. Zkąd pochodzi, że węgle wypalone z tego samego drzewa, lecz które na odmiennych gruntach rosło, nie czynią skutku iednakowego?

Gdyby koniecznie potrzeba utrzymywać, że ziemia, która jest częścią drzewa składającą, jest też sama we wszystkich drzewach, niemożnaby wyłożyć, dla czego węgle żelazu złych i dobrych udzielają przymiotów? Ile razy zapytaią nas, co sprawuje, że drzewa iednakowe rosną; że zwierzęta tenże sam mają kształt, też samą figurę; że różne rzeczy czynią, że miejsce odmieniaią. Na te pytania gruntownie odpowiedzieć nie możemy; pozorne

(*) Sposob robienia węglow czyli Sztuka Węglarska, wydana jest po Polsku w Roku 1769. Na końcu dodane będą nie- które przydatki, które się w temże tłumaczeniu nie znajdują.

zórne jednak racje tego wszystkiego dać można. Na pierwsze więc pytanie wyżej położone, można odpowiedzieć: iż znajdują się drzewa, które z natury, dla szczególnego wewnętrznych części ułożenia, z ziemi ciągną w siebie różne ciała, jako na przykład: olej pewnego gatunku, żywicę, sol różną, którą z popiołu odciągamy, i nazywamy potaszem, czyli mówiąc po Chemicznemu solą alkaliczną, albo niałką, *sal. neutrum*.

Możemy dalej mówić, iż drzewa innego gatunku, mając odmienne części ułożenie, nie mogą z ziemi ciągnąć tegoż samego oleju, teyże samey soli. Możemy powiedzieć, że różne drzewa składają się z części odmiennych, te więc różne części, flogistyk, który ieden tylko jest, z różnemi częściami w siebie ciągną, i różnie w sobie utrzymują. Przypuściwszy więc, że drzewa różne części z ziemi w siebie biorą, że drzewa same z różnych części składają się, łatwo można wyłóżyć, dla czego iednych węgli części są ostre kolące, drugich zaś gładkie nie kolące i. t. d. to jest: że to sprawiają części, które w siebie z ziemi drzewa ciągną.

Co się tyczy drugiego pytania, możnaby odpowiedzieć, że ziemia, która jest częścią drzewa pewnego gatunku, ma też same przymioty, które ma ziemia, na której drzewa rosną. Lecz, że mamy ziemię różnych gatunków, zmieszaną i ułożoną tysiącami sposobami; zaczętem toż samo drzewo, które na gruncie odmiennym urosło, może w sobie mieć ziemię wcale odmienną. Przeto dziwić się nie potrzeba, że z iednakowego drzewa, węgle wypalone nie czynią tegoż skutku. To mniemanie tem bliższe prawdy bydlę sądzę, im bardziej przekonany jestem, że ziemię czyli od rudy, czyli od węgli odłączoną, topiąc z rudą prawdziwie metalową, metal będzie miał te przymioty, które ma ziemia, z którą był zmieszany. Tego każdy doświadcz: bo jeżeli rudę, w której znajduje się ziemia w szkło odmieniającą się, przepalwszy przy węglach z takiego drzewa, które wyrosło na takiejże ziemi, dozną że ziemia w węglach znajdującą się sprawi, iż ruda takimi węglami przepalona, trudniej topnieje; przeto aby się przyzwolicie roztopiła, tem więcej do niey roztopu dodać musi, im więcej w niey i w węglach, którei ją przepalił, części ziemi w szkło odmieniającej się, znajduje się. Gdyby zaś też samą rudę przepalił węglami z drzewa rosnącego na gruncie wapiennym, taka prędzej i lepiej topniałaby, bo iey same węgle roztopu dodają. (48)

Nie

(48) Nie można utrzymywać, że drzewo z gruntu, na którym rośnie, bierze w siebie pewne części ziemi. Z doświadczeń pewnych są przeświadczeni Fizycy, że drzewa nie ciągną w siebie żadney części ziemi, któraby była ciężka. Albowiem naprzód mokrą ziemię przeważyli, wysuszyli, suchą powtórnie przeważyli, w taką ziemię wsadzili drzewka, pilnie przestrzegali, aby na nią prochu nic nie spadało; w owey ziemi drzewa pięknie rosły, i ważyły więcej niż 80. funtów; po niejakim czasie też samą ziemię tak, jak pierwey wysuszono, zważono, i doświadczone, że nie była lżejsza. Ztąd już po-

kazuje się, że to co Autor powiedział nie ma fundamentu. Oprócz tego przypuszcza dwa początki oczywiście fałszywe, jako to: 1. Ze ruda, która utrzymuje się w ziemi takiej, która w szkło odmienia się, później topnieje przy węglach drzew rosnących na gruncie takim, który się w szkło odmienia. Bo iak to bydlę może, aby ziemia, która sama z siebie łatwo płynie, łatwo roztopia się, trudniej topniała, gdy do niey inney, lecz że takiej przydadzą? Utrzymuje Autor że części ziemi, które weszły w drzewa, w nich będąc utrzymują własną naturę, mają też same właściwości; to jest: że drzewo rosnące na grun-

Nie można mówić że potasz, albo z popiołu wyciągnięta sol Alkaliczna, może zawsze służyć za roztop. Bo chociaż w popiele sol będąca jest zawsze albo Alkaliczna, albo niaka: *sal neutrum*, lecz w węglach nie zawsze jest alkaliczna; ponieważ z węgla soli inaczej nie można odciągnąć, tylko wprzód węgiel paląc na popioł, z popiołu zaś każda wilgoć sol wyciąga; z tego już wniesć należy, że inna sol jest w węglu, a inna w popiele. Ze zaś inna sol w węglach, a inna w popiele znajduje się, ztąd wniesć należy: że węgiel sam tylko ogień zepsuć może. Gdyby się zaś w nim znajdowała sol alkaliczna albo niaka, oprócz ognia, inną także rzecz mogłyby węgiel zniszczyć; bo we wszystkich roztopach sol alkaliczna może się rozpuszczać, zaczem węgiel na proch ztłukwszy, i na powietrzu zostawiwszy, wilgoć będąca w powietrzu, alkaliczną sol w węglu znajdującą się, z niego wyciągnęłaby; lecz że się to nie dzieje, wniesć mogę, że sol w węglach będąca jest odmienna od tej, która się w popiele znajduje; wniesć daley mogę, że się staie alkaliczną w ten czas, gdy węgiel na popioł jest spalony; wniesć mogę nakoniec, że nie znamy części w węglu znajdujących się. Teć to różne części ziemi i soli w węglu będące sprawiają, że węgle wypalone z różnych drzew; albo z iednego drzewa, lecz które wzrosło na gruntach różnych, nie są zarówno dobre do każdej roboty. (*) Do topienia rudy, używać potrzeba węgli nacyzerstwiejszych; do czyszczenia zaś żelaza, można mięsząc różne węgle, a osobliwie te, które są wypalone z drzew, na różnych gruntach rosnących; aby popioł z węgla iednego, był roztópelem dla popiołu węgla drugiego.

Oprócz tego potrzeba mieć wzgląd na różne drzew gatunki, z których iedne są twarde, drugie miękkie, trzecie średnie; dodać można, że tegoż samego drzewa różne są gatunki, pewna zaś, iż drzewo podług różnego gatunku, więcej lub mniej węgli wydaie. Może zaś być toż samo drzewo troiakię gatunku, to jest: twarde, miękkie, i średnie, czyli będące między twardem i miękkim; bo dąb naprzykład na dobrym gruncie, na którym prędko rośnie, jest drzewo twarde; na wierchołku zaś góry, albo na gruncie wapiennym, jest drzewo średnie, na wzgórku ku południowi obroconym, jest drzewo miękkie. Drzewa różnych gatunków bardziej się różnią, niż gatunku iednego. Tak bardziej się różni dąb od buczyny, buczyna od lipiny, niżeli dąb od dębu, buk od buku *i t. d.* Trzecia między drzewami zachodzi różnica, że niektóre z nich rosną na gruncie wilgo-

-cie wapiennym ma w sobie części wapienne. Zastanowiwszy się nad subtelnością części, które drzewa z ziemi ciągną w siebie wilgoć, zastanowiwszy się nad odmianami, którym wilgoć podpada przechodząc przez części drzew, (te odmiany pokazują się z różnicy, którą widzimy między drzewem i jego owocem) dziwić się potrzeba, że Autor śmiał utrzymywać, iż w drzewa wchodzi części ziemi wapiennej grubey, i że w niej pierwsze mają własności.

(*) Kuźniacy węgli dwa kładą gatunki,

to jest: twarde i miękkie. Twarde węgle są te, które kurzą z drzewa dębowego, bukowego, grabowego, i innego, które nie ma w sobie żywicy. Przeciwnie węgle wypalone z sosień, modrzewów, iodłów, brzoźów, olszów i osików są miękkie. Węgle osikowe i brzoźowe są najpodlejsze; do pieca wielkiego można mięsząc różne węgle, do fryszerok zaś najlepsze są sosnowe. Najgorsze są węgle osikowe, brzoźowe, orzechowe, i skrzekowe. Ostatnie drzewa lepiej na potasz obracać, a niżeli na węgle.

wilgotnym, a inne w ten czas tylko na nim rosną, gdy w nim znajduje się takie częste ułożenie, iakiego potrzebują.

Oprócz tych uwag położę, jeszcze inne, dla których drzewa wydają węgli albo mało, albo złe wydają. Powszechnie mówiąc, to wszystko co przyszkadza, aby się drzewo nie paliło, tak iak potrzeba, albo co dopomaga, aby prędko gorzało, trawiło się; jest przyczyną, że drzewo daje albo mało węgli, albo daje złe. Ze zaś drzewa dają złe węgle, albo ich dają mało, tego przyczyną być może miejsce, na którym węgle palą, nieumiejętność Węglarza czyli Kurzacza; nakoniec okoliczności zewnętrzne; wykładam te przyczyny, a naprzód:

Grunt, mniły, lub więcej zbity, stały, nienależycie pochyły, mający wiele korzeni, pniów, kamieni, rozpadlin, wilgoci podległy; nie jest dobry, aby na nim węgle kurzono.

Jeżeli Kurzacze nie bierze drzewa jednakowo długiego; gdy miesza twarde z miękkim; gdy je źle układa, i gdy ich albo wiele zbyt, albo bardzo mało składa; zbyt, albo mało ściska; gdy mielerz nadto pochyły robi. Złe zaiste ten około węgli kurzenia chodzi, który jeden bok mielerza układa z drzewa grubego, drugi z cieniłego; albo też, który drzewo grube kładzie po bokach, a cienie we środku; albo który z jednej strony mielerza kładzie drzewo suche, z drugiej mokre; który drzewo sprężniałe miesza ze zdrowem, krotkie z długim. Nie biegli są ci Kurzacze, którzy albo zbyt wiele, albo zbyt mało na mielerz błozony ziemi sypią; którzy mielerza nie przysypują naprzód liśćmi, albo trawą, ale go zaraz raznią; ponieważ, gdy drzewo nie jest liśćmi przykryte, ziemia, albo proch pozostały z węgli, któremi drzewa przykrywają, zapadnie pomiędzy drzewo, i wielkie szkody poczyni.

Widziałem mielerz, nie dobrze obrazowany, to jest: nie dobrze liśćmi, i ziemią przykryty, bo liści na mielerz nasypało mało, a ziemi mineralnej, którą brano z miejsc mających rudę, bardzo wiele. Takie przykrycie narobiło wiele szkód; bo z czasem ziemia wkradła się w drzewo. Kurzacze, którego miano za nabygłego, gdy miał mielerz podpalić, spostrzegł, iż drzewo zewsząd było odkryte; więc przysypał je nową ziemią, nowem prochem węgli. To zrobiwszy, ogień podał, który z początku trudno powiększał się, lecz gdy się zawziął, widział, iż wszędzie części podnosiły się, nadymały się; słyszał ustawiczne świstanie. Przeto ów Kurzacze nie mogąc temu zapobiedz; a mniemając, iż jego mielerz był zczarowany, dozwolił mu zgorzeć.

Gdy wspomniony mielerz w takim znajdował się stanie, wezwano mnie abym go widział, i doszedł, iaka tych przypadków mogła być przyczyna. Uważając wszystko spostrzegłem, że ziemia, którą mielerz nakryto, była czarna, nadęta, mało zsiadła, brzącząca, i podobna do żużlu bardzo ziego. Z tego wniosłem, że owa mineralna ziemia wytrzymała wielki ogień, bo iey wiele w ogień wpadło, a świeża na wierzch nasypała, moc ognia powiększała. Przeto za natężeniem ognia, nastąpiło świstanie, i części ztopionych podnoszenie się, nadymanie się. Gdy więc ogień natężony wziął górę, dziwić się nie potrzeba było, że ziemia mineralna w pośrodku będąca, cożkolwiek ztopniała. Spodziewano się nawet, że w pośrodku pieca mogło się

żelazo zgromadzić; a to dla tego, że ziemi mającej w sobie rudę, dotykał się flogistyk, i że liście, i korzenie znajdujące się w ziemi, którą mielerz był przykryty, mogły być służyć za roztop, ziemi wewnątrz będącej; lecz się na nadziei omyłono.

Mniemano daley, iż ow mielerz potrzeba było poprawić, miejsce na którem stał wychędożyć, na nowo ułożony liśćmi, prochem z węgla, i ziemią nakryć. Lecz że pora do tego nie była sposobna, bo ten przypadek stał się w pośród zimy, i że Kurzacz spodziewał się, iż węgla dostarczy, zaczęm nie było innego sposobu do poprawienia, iak z wierzchu i ze spodu uiąć ziemi, nie przydawać jej, póki się mielerz dobrze nie rozpalil. Oprócz tego Kurzacz pozatykał rozpadliny i dziury, miejsca, w których się drzewo wypaliło, ponapełniał. To gdy uczynil, węgle wypalił. Jednakże Mayster kuźnicy spostrzegł, iż węgla miał mniej czwartą częścią, i nie tak dobrych, iak przedtem.

Wracając się do drugiej przyczyny, dla której albo mało węgla, albo złe kurzą, mogę mówić, iż tego naywiększą przyczyną iest Kurzacza nieprzytomność, i nieumiejętność, to iest: ieżeli w ten czas gdy potrzeba, wiatru nie dodaie, albo ieżeli go wpotrzebie nie tamuię. Jeżeli nie zatyka zapadlin, bo te są przyczyną, że się drzewa wypalają. Dla zapadliny niezatkaney, wiele drzewa może się wypalić. Jako tego mamy przykład, że Kurzacz niebiegły wpadł w to miejsce, w którem się drzewo wypaliło, i leżąc nie zgorzał.

Wyłożyłem już dwie przeszkody, które przeszkadzaia, że ani tak dobrych, ani tyle, iakby się należało, węgla mieć nie można. Te przyczyny mogę nazwać zewnątrzne, z których za naywiększą kładę zbyt wielki wiatr. Aby więc od wiatrów mielerze ocalić, Kurzacze powinni mieć plecionki, powinni ie z tej strony stawiać, z której wiatr wieie. Oprócz wiatru, kurzeniu węgla przeszkadza deszcz, mróz, upał. Bo koniecznie rzecz potrzebną, aby mielerze były przykryte, iak skorupą iaką zrobioną z ziemi, liści, i kurzu węgla; zaczęm tę skorupę psuią wielkie deszcze, mrozy podnoszą, wielkie ciepła powiększaia; więc to wszystko iest przyczyną, iż albo mniej, albo nie tak dobrych będzie węgla, ile i iak dobrych byłoby, gdyby się te przeszkody nie znaydowały. Czas więc pogodny, cożkolwiek wilgotny, do kurzenia węgla naypożądany.

Poznawszy iakim sposobem z drzewa węgle kurzą, potrzeba wnieść, że Kurzacz powinien byđ w swej sztuce biegły, pracowity, i pilny, bo wystawiony iest na wszystkie powietrza niewygody, to iest: musi znosić zimno naycięższe, musi w ciemnościach nocy przepędzać. Powinien byđ biegły, bo on rządzi żywiołem niepokamowanym, i wszystko niszczącym. Powinien byđ, biegły, pracowity, i pilny, bo w tego rękę złożony iest majątek Kuźnic Dziedzica.

CZĘŚĆ DRUGA.

O sprowadzaniu wiatru do pieców, w których żelazo wytapiają.

Nie podobna utrzymywać ognia bez wiatru, czyli bez ciągu powietrza; i ogień tem jest większy, im wiatr większy; bo wiatr porusza cząstki ognia; pokazało się zaś, iż bez poruszenia cząstek ognia, ogień utrzymać się nie może. Zaczem, aby w piecu ogień utrzymywał się, potrzebny jest wiatr. Zę zaś bez wiatru nic gorąć nie może, to pewna doświadczenia; albowiem uncyą węgla w tyglu dobrze zatkało i włożono w piec, który nie wygasza, tam węgiel przez dni 14. albo 15. zostawał, jednakże nic go prawie nie ubyło. Gdy zaś tenże sam węgiel w tyglu otwartym włożono w ogień, milion razy mniejszy od owego, który był w piecu, wkrótce zgorzał. VAN-HELMONT dodaje, że w czasie, przez który węgiel w tyglu zatkałym w piecu zostawiono, czarność nawet nie utracił, lecz gdy w tygiel cokolwiek powietrza wpuszczono, rozsypał się na popioł biały. Toż samo mówić o wszystkich zwierzętach i roślinach, które na wolnym tylko powietrzu spalić można, w naczyniu zaś zamkniętem, tylko na węgiel czarny odmienia się. Doświadczyłem tej prawdy bardzo często, albowiem piec, w którym rudę topią, kazałem węglami napełnić, gdy się węgle rozpały, kazałem go zewsząd zatkać, aby świeże powietrze pomiędzy węgle nie wchodziło, i doświadczyłem, że w przeciągu dni 15. a niekiedy 20. tyle było węgla, jak gdyby niemi dopiero piec napełniono. Gdy zaś cokolwiek świeżego powietrza do pieca węglami napełnionego wchodziło, zupełnie zgorzały i na dnie został się popioł biały. Wiedzieć jednak potrzeba, że gdy ogień jest mały, a ciąg powietrza bardzo wielki, iż powietrze zamiast natężenia, ogień przytłumia. Powietrze także wilgotne, ognia nie podnieca, lecz go gasi. W naturze wszystkie rzeczy mają granice, wszystkie rzeczy czynią skutki, według ustaw, którym są poddane.

Ponieważ bez powietrza ogień nie może się utrzymywać, a że do pieców, w których rudę topią, i do fryszerek, w których surowiec przetwarzają, potrzebują ognia najsilniejszego; zaczem, aby ogień utrzymywać, oprócz materyałów do tego zdolnych, potrzeba coraz nowego dodawać powietrza, czyli potrzeba dodawać wiatru. Zę zaś w niektórych okolicznościach, potrzeba aby ogień był większy, w innych mniejszy, aby ogień, czyli co jedno znaczy flogistyk, dotykał się żelaza; aby go nie niszczył, ale z nim się łączył; więc koniecznie należy wiedzieć, jak wiatr tu i owdzie sprowadzać, jak go według okoliczności przydawać, lub umniejszać. Aby więc wiatr tu i owdzie sprowadzać, aby go przydawać, albo umniejszać, trzeba użyć machin, które na to są wynalezioné. Uważając zaś maszyny, któremi wiatr natężają, albo zmniejszają, któremi go tu i owdzie sprowadzają, przyznać musimy, że dowcip ludzki daleko zasiąga. Bo ktożby się kiedy spodziewał, że woda może dodawać wiatru, iuż sama przez się, iuż maszyny do tego sporządzone poruszają. Aby do pieców i fryszerek dodawać powietrza, można do tego użyć tych wszystkich sposobów, któremi powietrze można i zgromadzić, i tak pędzić, pchać, aby prędko biegło.

gło. Ze wszystkich jednak sposobów na to wymyślonych, dwóch tylko używają, to jest: samej wody, i miechów, któremi woda robi. Wyłożę przeto, iak woda sama sobą wiatru dodaie, i iak go dodaie miechami. Cokolwiek zaś powiem o miechach, to wyczerpnąłem z Pism P. REAUMUR.

ARTYKUŁ I.

Q wietrze, który woda sama sobą sprawuje.

„Woda wpływając w rury perpendykularne, tyle i z taką szypkością pędzi wiatru, ile i z iaką szypkością pędzą miechy, które niżej opiszę. Wiatr, który sama woda sprawuje, wystarcza do topienia rudy tak żelazney, iako też i innych metalow. Ten osobliwszy sposób w zbudzaniu wiatru nazywam: *wodmuch*. Co on znaczy, z następujących opisow każdy zrozumie. *Wodmuchów* zażywają w niektórych Prowincyach Francuzkich, osobliwie zaś w Delfinacie, i Hrabstwie *de Foix*. Zażywają ich zaś iuż do topienia rudy, iuż do fryszowania surowcu, iuż do robienia z niego stali. W Hrabstwie *de Foix*, oprócz wody, do sprowadzenia wiatru niczego innego nie używają. Nim mówić będę o *wodmuchach de Foix*, wprzód opiszę znajdujące się w Delfinacie. Ostrzegam, że miary, których wzmiankę uczynię, opisując inne, a nie Delfinatu *wodmuchy*, do miar Delfinatu ściagać się powinny.

§. I.

Wodmuchy, albo sposób, którym w Delfinacie sprowadzają wiatr samą wodą.

Dla łatwiejszego *wodmuchów* zrozumienia, niech każdy zobaczy: *Planche V. des Fourneaux*.

„Nie każdy strumień może czynić *wodmuch*, ale tylko ten, który ze znaczney spada wysokości. Woda ze strumienia albo z źródła w górze będącego, płynie do *wodmuchu* kanałem prawie horizontalnym, to jest: takim, który przez sążeń tylko na pół cala jest pochylony. Część pryncypalna *wodmuchu*, jest rura do pionu stojąca, wysoka na 27 stop, mająca dyamentru stopę i calow 4. Te iednak wymiary, lubo są ordynaryjne, można odmienić. Opisuję wspomniane rozmiary, abym owe, o których potem mówić będę, za konieczne potrzebne mógł naznaczyć. Rura H H. (*Planche V. des Fourneaux*) zawsze bywa złożona z dwóch sztuk lodowych przewierconych, i połączonych refami albo klamrami, aby się mocno trzymały.

„Sposób, którym rury przewiercają, przedziurawiają, naywięcey dopomaga do skutku *wodmuchu*. Rura H H. w górze jest obszerniejsza, u dołu szczuplejsza (mówię tu o obszerności wewnętrzney, a nie o zewnętrzney.) Obszerność wyższa C albo (iak ią potem będę nazywał) gardziel, w której z kanału prawie horizontalnego woda wpływa, ma Dyamentru calow 13. Od gardla na dół idąc, rura jest coraz węższa, lecz bardzo nieznacznie.

„Od

„Od C. zacząwszy, zwężają rury część długą na stop 3. w tym punkcie, w którym się trzecia stopa kończy, rura ma dyamentu calów 4. Ten punkt zowią zagardlenie. Pod samem zagardleniem, zaczyna się druga sztuka, ta ma wewnątrz dyamentu calów 9. Druga rura ma wszędzie dyament jednakowy, przeto jest podobna do innych rur ordynaryjnych. Pierwsza zaś rura jest podobna do leyka.

„Pod zagardleniem, jest dziesięć dziur czyli oddechów GG. któremi powietrze wewnątrz wchodzi. Pomienionych 6. dziur, ma jednakową wysokość, cztery zaś są niżej pod pierwszemi, niższe od wyższych są jednakowo oddalone. Oddechy iak wyższe tak niższe są okrągłe, wywiercone z ukosa w bokach rury, to jest: zewnątrz od zagardlenia na 5. tylko calów są oddalone, wewnątrz zaś na calów 8. Oddechy niższe też, samę mają pochylność iak wyższe, i od nich na 4. tylko cale niżej są dane. Wszystkie oddechy dyamentu mają po dwa cele.

„Część wyższa rury podobna do leyka, utrzymuje się w kobylicy DD. czworograniastej, w środku przedziurawionej. Kobylicę utrzymują cztery słupy w ziemię wkopane. Kobylica w środku tak jest przedziurawiona, aby boki rury wyższej, oneż nie dotykały się. Przeto pomienioną rurę do kobylicy kłami przybiiają. Rury drugiey, niższy koniec J. jest wpuszczony w kadź MM. wysoką na stop 6. mniej, lub więcej. Kadź MM. w niektórych wadmuchach tak jest szeroka, iak wysoka.

„Rury drugiey koniec J. wpuszczają w kadź MM. na calów 18; więc od spodu kadzi koniec J. jest oddalony na stop 4. calów 6. Kadź MM. ma dwa dna, czyli jest tak zrobiona, iak antałek. Koniec J. przechodzi przez dno wyższe. Kadź jest obita grubemi żelaznemi obręczami, wewnątrz kadzi znajduje się stoliczek L. okrągły, mający dyamentu stopę jedną, calów 4. Ten stoliczek bywa albo kamienny, albo z żelaza odlany. Stoliczek, o którym mowa, tak jest wysoki, że wierzch jego górny, znajduje się prawie w połowie głębokości kadzi, to jest: jeżeli kadź jest głęboka na stop 6; stoliczka wierzch górny od dna spodniego kadzi, jest oddalony na stop 3. Taki stoliczek leży na krzyżownicy drewnianej. Krzyżownica ma 4. ramiona długie jednakowo. Ramiona wspierają się na 4. słupkach na dnie kadzi stojących. W dnie wyższem kadzi, oprócz dziury, przez którą w nią rura wchodzi, jest jeszcze inna, w którą wpuszczają kanał, którym powietrze, które woda pędzi, w piec płynie; ta druga dziura niekiedy bywa także wyrżnięta w boku kadzi.

„Z tego com teraz powiedział, można poznać iakim sposobem wadmuch czyni takie skutki, iakie zwykł czynić miech wielki. Aby to zrozumieć, zastanowić się potrzeba nad wodą, która w rury wpływa. Rury wyższej podobnej do leyka, znaczna część nad zagardleniem, wodą jest zawsze napełniona. Ze zaś pod zagardleniem jest większa obszerność, iako się powiedziało, przeto woda z zagardlenia wypływając, tak rozpryska się, rozbiega się w owem miejscu obszerniejszem, iak się rozbiega wytryskując z fontanny. Więc woda przebywszy zagardlenie, nie płynie kolumnami, ani żadney pewney nie czyni figury, lecz składa się z różnych strumyków, które ustawicznie przemieniają się; zaczętem powietrze w obszernej rurze

„znajdujące się, wchodzi pomiędzy wody strumyki. Przeto gdy pomiędzy „dwa strumyki, pomiędzy którymi znajduje się powietrze, wpłynie trzeci; „powietrze, na które natrafia, tak szypko na dół popycha, i w każdą wpędzi, „i tak sam szypko płynie. Strumyczki nie płyną regularnie, ale się ustawi- „cznie przemieniają, już przebywając zagardlenie, już w różnych od za- „gardlenia odległościach; zaczętem prawie wszystkie cząstki wody, powie- „trze w każdą pędzą. Mogą zaś cząstki wody powietrze w każdą pędzić, bo „w niej nowe powietrze zawsze dla siebie znajduje miejsce, ponieważ „wprzód wpędzone, z niej może wychodzić, i musi wychodzić; bo woda z „rur w każdą wpływająca, powietrze w niej będące, i ciężarem, i „prędkością przymusza aby wychodziło; że zaś ma miejsce, któremby wyszło, „więc wychodzi, a następującemu miejsce czyni.

„Nie dosyć na tem, woda rurę wysoką na 27 stop przebywszy, ude- „rza w stoliczek z wielką dzielnością, od tego odbiwszy się, rozpryskuje się „na wszystkie strony, więc powietrze, które się między strumykami i kro- „plami wody znajdowało, wydobywa się, i nad wodą unosi się. Nakoniec „woda, której coraz to więcej do kadzi przybywa, powietrze nad sobą „będące ściska, i przymusza aby odchodziło. To więc w kanale do pieca „idącym nie znajdując wody, w węł wchodzi, i w piec płynie; to my na- „zywamy dmuchaniem, albo wiatrem. Jeżeli piec podpalony, powietrze z „kadzi prędkiej w kanał do pieca prowadzący płynie; bo ogień w piecu bę- „dący rozrzedził powietrze w kanale będące, a że rozrzedzone mniej się „opiera, więc będące w kadzi jako gęstsze w kanał, w którym mniej od- „poru znajduje, prędkiej wpływa, i mocniej dmie. (49)

„Ile powietrza z kadzi wychodzi, tyleż oddechami w rurę wchodzi, „aby równa waga utrzymywała się. Świeże więc powietrze przez dziesięć „oddechów wpływa, i przez nie tyle go w każdą wchodzi, ile go przez rurę „do pieca odchodzi. Nowe przybyłe powietrze, trafia na wody strumyki, „które je pędzą w każdą, a z niej wpędzają w piec. Gdyby woda z kadzi „nie

(49) Opisanie P. REAUMUR jest grun- townie, i machina bardzo ciekawa, lecz rozumiałyby doskonale Autor na czem iey skutek zasadza się? Gdyby iey skutek pochodził szczególnie od powietrza, które wpada dziurami będącemi pod zagardle- niem, które, gdy woda pędzi, nie znaj- duje innego wyjścia, tylko kanał od pieca prowadzący, więc nie potrzebna rzecz owę wodę dzielić na strumyki, nie, potrzebna rzecz, aby na stolik padając, rozpryskiwała się. Machina bez tych kondycyi powin- naby była tenże sam skutek uczynić; bo powietrze, które woda w każdą pędzi, o- prócz kanału do pieca prowadzącego nie znajduje wyjścia innego. Raczey należy powiedzieć, że wiele powietrza ogień pod- żegającego wydobywa się z wody w ten czas; gdy woda dzieli się na strumyczki, gdy padając na stoł, na drobne cząstki, czyli kropelki rozsypuje się. W Dysser-

tacy czytanej przed Akademią Gottin- genską, wydrukowanej w drugim Tomie Dzieł Moralnych i Filozoficznych P. JU- STEGO czytamy, co pomieniony Autor utrzymuje o wodzie i powietrzu, mówi więc, że woda i powietrze są iednej na- tury, że iedno z nich wydaie drugie. Zda- nie P. JUSTEGO tysiącami doświad- czeniami jest ztwierdzone; na poparcie onegoż skutku machiny, o której mowa, można przytoczyć. Aby woda tenże sam skutek uczyniła, który czyni wiatr, do- syć jest wodę poruszyć gwałtownie. Ma- china zaś, którą opisujemy, toż samo spra- wuje. Bo gdy starano się, aby wodę dzie- lić na strumyki, żeby na stoł padając, roz- pryskiwała się na cząsteczki drobniejsze, to tylko dla tego uczyniono, aby się prę- dzej w powietrze odmieniała. Zdaie się nawet, że owe dziury, które dają pod zagardleniem, nie są potrzebne.

„nie wypływała, napełniłaby ją, zatem ustalałyby powietrza cyrkulacya. Prze-
 „to w kadzi dać trzecią dziurę P., przez którą woda z kadzi wypływa; tak
 „zaś trzecią dziurę dać należy, aby nią sama tylko woda wychodziła. Wspo-
 „mnioną dziurę P. powietrze nie może wychodzić, ponieważ wody nad dziu-
 „rą P. jest bardzo wiele, więc powietrze iako lekkie pod wodą utrzymuje
 „się, zatem do dziury P. dostać się, i przez nią wychodzić nie może. Aby
 „więc w takiej wysokości wodę utrzymywać, i aby wiedzieć czyli ma taką
 „wysokość, przy kadzi robią mały upust Q. R. S. (jeżeli tylko upustem mo-
 „żna nazwać naczynie bez dna, wysokie na stop 2.) Spod tego naczynia
 „jest tak wysoko, iak wysoki brzeg górnej dziury, przez którą woda wy-
 „pływa. Dziura zaś P. przez którą woda z kadzi wypływa, jest niżej pod
 „naczyniem, czyli raczej upustem. W środku upustu Q. R. S. jest lada; w
 „niej znajduje się stawidło, które można podnieść, albo opuścić według po-
 „trzeby. Figura pokazuje, że stawidło ma równą odległość od dziury P.
 „czyli, że z dziurą P. czyni *paralellę*. Gdy więc stawidło opuszczają, dziu-
 „rą P. którą woda wypływa, zmniejsza się; przeciwnie stawidło podnosi-
 „szy, dziura P. powiększa się; temci to stawidłem wodę w kadzi tak wy-
 „soko, iak potrzeba, utrzymują. Ta zaś wysokość nie ma być większa nad
 „dwie części wysokości kadzi, to jest: jeżeli kadzi całej wysokość jest
 „stop 6. woda w niej na stop 4. wysoko może się utrzymywać. Nako-
 „niec patrząc iak wysoko woda w upuscie, poznają oneyże w kadzi wy-
 „sokość; bo dla reguły równej wagi *aequilibrii*, iednakową wysokość w oby-
 „dwóch naczyniach woda mieć powinna.

„*Wodmuchi* podobny do tego, który opisałem, może dostarczyć wiatru
 „do fryszerki i dymarki, lecz nie zdoła dostarczać go do pieca wielkiego;
 „zaczem przy piecu wielkim stawiają dwa, a niekiedy trzy *wodmuchi*, (*Plan: V.*
 „*des Fourneaux*) które razem iednym kanałem *ef*, wiatr w piec pędzą. Gdy-
 „by iednak wody wystarczało, ieden *wodmuchi* tak wielki czyniłby skutek,
 „iaki czynią, gdy ich jest kilka; lecz gdy wody nie zbyt wiele, ta która
 „trzech *wodmuchi* czyni wielki wiatr, iednym czyniłaby zbyt mały. Je-
 „żeli by ieden *wodmuchi* wewnątrz tak obszerny zrobiono, żeby iego we-
 „wnętrza obszerność, równała się obszernościom dwóch lub trzech *wodmu-*
 „chow razem wziętym, skutek owego wielkiego *wodmucha* nie byłby taki,
 „iak dwóch, albo trzech. Woda bowiem po przebyciu zagardlenia wielkie-
 „go *wodmucha*; tyleby się nie rozpryskiwała, ile się rozpryskuje w dwóch,
 „albo trzech. Pewna zaś rzecz, iż woda im bardziey się rozpryskuje, tym
 „bardziey w każdą pędzi powietrze. Gdyby zaś spadając, przez cały prze-
 „ciąg spadania, tak grubą czyli kolumnę, iakie jest zagardlenie, żadnego
 „wiatru nie wzbudzałaby.

„Gdy przy piecu wielkim jest kilka *wodmuchow*, każdy z nich ma wła-
 „ściwy kanał, w który z niego wiatr wchodzi; te kanaliki są wpuszczone
 „w większy wszystkim pośpolity. Długość rur *wodmucha*, zawisa od woli
 „każdego; ma wprowadzić swe pewne wymiary, lecz w ten czas tylko, gdy
 „tę a nie inną mamy wody obfitość. Im dłuższa jest rura, tem więcey w
 „sobie zamyka powietrza, tem ie dłużey, i mocniey woda porusza. Ta sa-

„ma

„ma woda; im rury dłuższe; tem więcej powietrza wypędza; a ile go z rury wyszło, tyleż go wchodzi.

„Jeżeli jest wiele wody, *wodmuchy* obszerne lecz krótkie, ténże sam czynią skutek, który czynić zwykły, szczupłe, a wysokie. Można mnieć, iż skutek *wodmuców* byłby powiększony, powiększając rozpryskiwanie wody z zagardlenia wypływającej. Bardziejby się zaś woda rozpryskiwała, gdyby wyszedłszy z zagardlenia, trafiała na pręciki żelazne przez rurę przepuszczone, i względem siebie różnie położone. Prawda, że woda traciłaby cożkolwiek z swej prędkości, leczby się to nadgrodziło; bo woda na wiele kolumnek podzielona, gwałtowniejby powietrze w każdą pędziła.

„Kanału, którym do pieca wiatr wpływa z *wodmuców*, koniec w każdą wpuszczony, jest grubszy; drugi zaś, którym wiatr wypada jest cieńszy; koniec grubszy ma dyamentu stopę iedną, koniec cieńszy kończy się rurką metalową, tak grubą, iak u miechów innych. Kanał wspomniany bywa drewniany, raz albo więcej razy zkrzywiony; czyli podług *wodmuców*, względem pieca położenia, daia go albo mniej, albo więcej pochyły. W tem samem kanale nie daleko końca, przez który wiatr w piec wchodzi, jest dziura obszerna około ośmiu calów kwadratowych, tę zamyka kłapa na zawiaskach osadzona. Przeto gdy chcą wiatr odiać, albo zmniejszyć, dziurę otwierają. Kłapa wspomniona jest skorzana, wewnątrz kanału przybita, iako to widzieć można *Planche V. des Fourneaux* na e, albo na m. Wiatr w piec wpadając, kłapę przywiera. Gdy jest otwarta, wiatr znajdując wyjście, zewnątrz wychodzi, i w piec nie wpada. Rurkę, przez którą wiatr w piec wpada, robią z blachy białej. Taką rurkę nasi Kuźniacy zowią: *dysza*.

„Gdyby wody w *wodmucach* wpływających należycie nie dodawano, wiatr nie dałby iednakowo. Im więcej, albo mniej wpływałoby wody, tem większy, albo mniejszy byłby wiatr; przeto aby tyle, ile potrzeba, zawsze wody wpływało, na początku żłobu, którym woda w *wodmucach* wpływa, daia mały upuszcik, albo też wprawiaia w niego stawidło, które podnoszą, albo opuszczają, aby tyle, ile potrzeba, wody w *wodmucach* wpływało. Powiedziało się, iż żłob, albo koryto przez sążeń ma pochyłości pół cala, to zaś nie dla tego czynią, iakoby skutek wody nie był większy, gdyby większy spadek miała, lecz dla tego, iż woda płynąc, bardzo prędko, odmięniałaby perpendykularność rur, a tem samem skutek *wodmuców* byłby zmniejszony. Oprócz tego, część *wodmuców* nakształt leyka zrobiona, prędkoby się psuła, i woda wielką część swej prędkości traciłaby; bo wpadając na boki, odbijałaby się. Lepiej jest, aby woda w rurę wpadając, miała spadek mniejszy, a zaś wysokość rur aby była wielka. Woda bowiem spadając z wielkiej wysokości, będzie miała wielką prędkość, i maszyny psuć nie będzie.

„Kuźniacy powiadają, że doznali, iż *wodmuchy* dzielniey dmą w zimie, niż w lecie. Ich uwaga zgadza się z rozumem; pewna bowiem, iż woda w zimie jest gęstsza, w lecie rzadsza, więc w lecie jest lekszą, a zaś w zimie cięższa, zatem iako cięższa może powietrze dzielniey poruszać. Ta sama uwaga zgadza się także z uwagą owych Kuźniaków, którzy do ruszania miechów wody używają.

„Rura,

„Rura, w którą woda wpływa, powinna być dobrze umocowana kłami; inaczej opadałaby do dna kadzi. Oprócz tego, rura przechodząca przez kobylicę, nie powinna się dotykać jej boków, a to dla tego, aby po wierzchu była sucha, i aby nie tak prędko pruchniała. Jeżeli w którymkolwiek miejscu pęknie rura, pakułami, lub czem innem rozpadlinę zatykają. Jeżeli kadź wodmuchu można ustawić na gruncie skalistym, na ow czas nie potrzeba w niej dna dawać, bo grunt skalisty za dno stanie; przy niektórych piecach grunt pod kadzią gliną ubijają; przy innych dają podłogę na całym gruncie, na którym kadź stoi. Kadź u góry całem jedynym, mniejszy ma dyament, niż u dołu.

„Jeżeli wiatr wchodzi w kanał przez bok kadzi, a nie przez dno, w które rura wpuszcza, na ow czas w tem miejscu, przez które wiatr wychodzi, przyprowadzą dwa stawidełka, zatrzymują one cząstki wody, któreby z sobą wiatr niosł. Z tech stawidełek jedno jest przymocowane do boku kadzi, drugie do boku kanału. Stawidełko przymocowane do boku kadzi, zachodzi na stawidełko przymocowane do boku kanału, z sobą jednak nie stykają się. Miejsce pomiędzy owemi stawidełkami pozostałe, jest dziura, którą płynie powietrze w kanał, woda zaś nie może się tam dostać.

§. II.

Wodmuchy Hrabstwa de Foix. (50)

Obacz Figurę 4. *Planche VII. des Fourneaux*, i jej wykład.

„Wodmuchy *de Foix*, różnią się coźkolwiek robotą od Delfinańskich. Najznaczniejsza różnica jest, że w wodmuchach *de Foix* niemasz oddechow pod zagardleniem, lecz powietrze w nie wpada z wierzchu. Zróżdło wielkie, w jednym czasie, dwóm rurom doskonale podobnym wody dodaje, zaczętem dosyć jest jedney rury poznać robotę.

„Od skrzyni niższej, do której woda, i powietrze wpada, rura ma jednakową obszerność aż do pewney wysokości. Od tej wysokości zaczyna być obszerniejsza, i aż do końca wyższego, coraz to większą ma otwartość. Przy samem korycie część rury obszerna dzieli się na trzy części, albo raczej na trzy rurki, jeżeli część średnią z obydwóch końców otwartą można nazywać rurą. Dwie poboczne rury są podobne do klina, każda z nich dochodzi do brzegu wyższego koryta. Tak zaś są ułożone, że między niemi rura stojąca, może być jak klin zrobiona. Rura ostatnia jest otwarta u dołu, i u góry.

„Przez tę średnią rurę woda płynie w wodmuchi. Dwie zaś poboczne wzwyż wspomniane dodają powietrza, woda w nie nigdy nie wpływa,

L

„wa,

(50) Ta machina nie jest tak dokładnie opisana, jak poprzedzająca, podobno dla tego, że w opisanu jej, które Panu REAUMUR przysłało, nad to co się tu kładzie, nic więcej nie znajduje się. Nie można jednak zrozumieć, iako trzy rury kończą się w jednym kanale, dwie rury powinny się kończyć w tej części kanału, w której nie masz wody, bo gdyby w wodzie kończyły się, woda niedopuszczałaby powietrza, albo przynajmniej bardzo mało onegoż wpuszczałaby.

„wa, bo są wyższe od wody, która żłobem czyli korytem płynie. Za-
czem taki wodmuchi, prawdziwie na trzy rury dzieli się, z których dwie
są podobne do klina, i stoją prosto, trzecia zaś rura czyni przedział mię-
dzy pierwszemi; bo ow przedział jest także zewsząd zamknięty.

„Tych trzech rur dolno otwarcia, kończą się w tem miejscu, w któ-
rem wodmuchi nie jest tak ściśniony, iak dalej idąc, z *Planche VII. fig.*
4. to lepiej można zrozumieć, bo nad FF. rury poboczne kończą się.

„Z takiego ułożenia wynika tenże sam skutek, który Delfinackie wo-
dmuchy sprawiają. Z koryta woda wpływa w część średnią podobną do
klina, z tej części wypływając, wpływa w rurę obszerniejszą, więc roz-
pryskuje się, powietrze przed sobą będące pędzi na spod rury. Po niej
nadchodząca woda, znajduje nowe powietrze, którego poboczne rury do-
dają, więc ie znowu w skrzynię wpędza.

„Ostatniego wodmucha średniej rury niższy koniec jest wpuszczo-
ny w skrzynię czworograniastą, przy tym bowiem wodmuchi nie masz ka-
dzi, iak przy pierwszym. Skrzynia wspomniona jest bardzo wielka, bo
długości ma około stop 16. szerokości około stop 6. a zaś 3. stopy głą-
bokości, a to jeszcze w tem miejscu, w którym jest niższa. Albowiem
koniec skrzyni, przez który wiatr wychodzi jest wyższy, iako *Planche VII.*
Fig. 1. V. P. pokazują. Położone wymiary są wewnętrzne. Rury pobo-
czne są wprawione w koniec skrzyni, obzkolwiek szerszy od przeciwnego,
lecz za to przeciwny koniec, jest daleko wyższy od pierwszego. Prze-
ciwny ten koniec jest około 4. stop wyższy od owego, w którym się
rury kończą. Od dwóch części skrzyni długości, łała zaczyna się kłaść z
ukosą, aby tę wysokość wykonać.

„Kanał, którym powietrze w piec wchodzi, jest wprawiony w koniec
wyższy skrzyni, to iednak miejsce, w którym się zaczyna, ma też samą
wysokość, którą ma wierzch górny wodmucha; z tamtąd idąc ku piecowi,
kanał bardziey bywa pochylony. Koniec, o którym się mówiło, podobno
dla tego wyższy dać, aby skrzynia była obszerniejsza, i aby powietrze w
niej odbijało się.

„Nie wspominam, że woda wpadając w skrzynię, pada na stoliki po-
dobne owym, które opisałem, mówiąc o wodmuchach Delfinatu. Nie będę
wypisywał miary rur, koryta, i innych części, ostatnich wodmucha, bo
te po części zawiśły od woli każdego.

Opisanie wodmucha znajduje się także w Rōdziale czwartym, który jest
SWEDENBORG; tam pomieniony Autor o wodmuchach kładzie wiele
rzeczy godnych uwagi.

ARTYKUŁ II.

O Miebach.

Miechy naprzód robiono skorzane, małe, i ludzie niemi dęli. Gdy
większe porobiono, woda ie opuszczała, a zaś ciężary podnosiły. Ponie-
waż takie miechy są bardzo pospolite, nad niemi nie zastanawiam się.

Zamiast

Zamiast miechów skorzanych i wiele kosztujących, i prędko psujących się, wymyślono drewniane. W Ludwisarni *Haut-Hartz*, używają miechów drewnianych od roku 1620. Mowią, iż ich wynalazca był Biskup Bamberski. Powiada, że do *Berry* i *Nivernois* wprowadził miechy drewniane jakiś Niemiec, a zas w *Delfinacie* miechy drewniane jakiś Szwajcar. postawił. W *Franche-Comté*, Niemiec jakiś nauczył robić drewniane miechy, nikiakiego GAUCHEROT, biegłego w tym punkcie Rzemieślnika. Miechów drewnianych nie znano za czasów AGRICOLI. Póki drewniane miechy nie były wynalezione, skorzanych używano, i podobno potrzeba utrzymywać, że ie wynalazł Niemiec, iak i innych wiele rzeczy, ściągających się do wyrabiania żelaza, co się często pokazuje. Kładę takie opisanie miecha drewnianego, iakie się w *Memoryale* P. REAUMUR znajduje.

„Zażywają miechów drewnianych nie tylko do pieców, w których rudę topią, ale też używają ich do tych pieców, w których żelazo surowe przewarzają, i czyszczą, to iest: do *Fryszerek*. Pierwsze, nie rachując dyszy, która zazwyczaj ma 3. lub 4. stopy długości, są długie od stop 14. aż do 15. Drugie czyli mniejsze mają długości od 7. aż do 10. stop. (*Planche VIII. des Fourneaux*) pokazuje mały miech. W wielkich, proporcjonalnie powiększają części. Tu wyłożę rozmiar wielkiego.

„Miechy (*Planche I. des Soufflets*) składają się z dwóch skrzyń drewnianych, z tych spodnia B. po naszymu *spodek*, nie rusza się, na iednem miejscu iest utwierdzona; wyższą zaś A. można podnosić i opuszczać na spodek B. tym prawie sposobem, iakim podnoszą i opuszczają wierzchu tabakierki mającey zawiaski. Jest iednak różnica między otwieraniem tabakierki, a otwieraniem miecha; bo w miechach skrzynia bardzo głęboko na spodek zachodzi. Gdy skrzynia naybardziej podniesiona, ieszcze iey brzezi zachodzą na brzezi spodka. Skrzyni głowa D. od dyszy F. naybar-dziej oddalona, zawsze powinna być okrągława. Szrodek (*centrum*) okrągłości zaczyna się od szpigi K; czyli promień, którem okrągłość głowy D. znaczą, iest B K. inne boki skrzyni i spodka są proste. Spodek od B. aż do E. Fig: 1. to iest: do tego miejsca, w którym spodek iest przykryty deszczką E. ma długości stop 12. i calów kilka. E. Fig: 1. albo S. Fig: 4. iest część kanału, którym wiatr płynie w dyszę F. Fig: 1. Część dyszy F. iest wpuszczona w kanał E. Fig: 1; albo w kanał S. Fig: 4. Spodek przy końcu E. wewnątrz nad calów 14. szerszy nie bywa; przy głowie zaś D. ma szerokości stop 4. calów 6. Spodek przy końcu iest węższy, lecz za to głębszy, przy głowie iest szerszy, lecz płytszy, to iest: przy końcu E. iest głęboki na calów 9. a przy głowie D. tylko na calów 5. Skrzynia wewnątrz ma też samą figurę, którą spodek ma zewnątrz, lecz tylko do końca E. Ponieważ skrzynia spodek przykrywa, od niego większa być powinna. Boki skrzyni mają różną szerokość; zatem skrzynia iest różnie głęboka, albowiem przy głowie B D. iest głęboka na stop 3. od B D. idąc do E A. głębokość ma coraz mnieyszą, przy samem zaś A. głębokości ma tylko stopę iedną.

„Każdy łatwo poymie, iak skrzynia przykrywa spodek, gdy zważy, że sforzeń P P. Fig: 2. przez koniec spodku na wylot przechodzi, i skrzy-

„nie ze spodem łączy. Na owym bowiem sforzniu skrzynia tak chodzi, jak wierzch tabakierki na zawiasach. Podnosząc już skrzynię, coraz to większe miejsce wewnątrz zostaje się; im zaś między skrzynią i spodem większe miejsce, tem więcej między nimi powietrza mieści się. Luboim nie powiedział, któredy wewnątrz wchodzi powietrze, lecz z innych miejsców każdy łatwo poymie, gdzie dziurę i wietrznik dać należy. Ta trudność zawisała na tem, iak dokazać, aby powietrze przez wysię, a nie któredy indziej wychodziło. Tę trudność wynalazca drewnianych miechów musiał przeyrzeć. Nie mógł sobie obiecywać, że skrzynię i spodek zrobi tak doskonale, iż pomiędzy ich bokami nie powietrza nie przejdzie. Pożnawał, że jeżeli w iednem położeniu wszędzie ztykaia się doskonale, w innem ztykać się nie mogą. Poymował, że drzewo dla suszy cieńsze, dla wilgoci grubieie, wnosil zatem, że choćby skrzynia i spodek naydoskonalej były zrobione, powietrze pomiędzy ich bokami może przecho- dzić. Nakoniec wnosil, że gdyby skrzynia doskonale dotykała się spod- ka, iż między nimi byłoby tarcie, i że owe tarcie się miechami robiącą zmniejszałoby; Tym wszystkim niedoskonałościom Wynalazca miechów drewnianych łatwo zapobiegł, dając boki skrzyni płaskie, gładkie; oprócz tego między bokami skrzyni i spodka zostawuiąc odległości większe niż na ca- łów dwa. Aby zaś między bokami od siebie oddalonymi na całów 2, powie- trze nie przechodziło, tak zapobiegł.

„Na krawędzi spodka leżą listwy szerokie drewniane; tę do krawę- dzi, na której leżą, nie są przybite; takie listwy znaczą 11. Fig: 6. *Plan- che I. des Soufflets*. Wspomniane listwy, gdy sprężyny (o których wkrotce mowa) popchną, wychodzą za krawędź spodka, i nazad wracają, podług potrzeby. Nigdy cała listwa za krawędź nie ma wychodzić, ani w górę nie powinna się podnosić. Aby się listwy w górę nie podnosiły, aby się raz w tę, drugi raz w przeciwną stronę nie posuwały, sprawiają haczyki J Y. (Fig: 3.) i 1. 2. z (Fig: 10.) Haczyka część 1. (Fig: 10.) zowią trzonek, drugą zaś 2. broda. Każdego haczyka trzonek do boku spadka jest przybi- ty perpendykularnie, czyli iak Z. (Fig: 10.) pokaznie. Broda zaś, którą trzonek utrzymuje, leży poziomo horyzontalnie, iak na tey samej figurze widzieć można. Brody czynią gary fugi, w których listwy raz w iedną, drugi raz w drugą stronę mogą się posuwać, ale nie mogą się podnosić. W niektórych miechach brody dają drewniane, (i lepiej takie dawać) w innych przeciwnie odlewają je z żelaza.

„Listwy nie przepuszczają powietrza; bo sprężyny ustawicznie je przy- pierają do boków skrzyni. Sprężyny, o których mowa, są stalowe; tak, zaś są zrobione, że ich końce x x. Fig: 8. do siebie zbliżają się, przeto końce x x. do siebie zbliżając się, listwę pchają. Po między dwiema haczy- kami, do boku spodka jest perpendykularnie przybity słupek, podobny do trzonka haczyka. Do tego słupka przytwierdzają sprężynę przez sam śro- dek. Końce sprężyny wspierają się na listwie. Gdy końce sprężyny, tyle, ile bydz może, zbliżą się do siebie, listwa tyle tylko zachodzi na krawędź spodka, aby z niey zewnątrz nie spadała, lecz prawie cała za kra- wędź spodka wychodzi. Każda listwa poboczna, składa się z wielu ka- wał-

„wałkow, końcami połączonych iako Fig. 11. 14. pokazują. Lisztwa ma „szerokości półtrzęcia cala, grubości półtora cala, albo też cal ieden. W „wielkim miechu, siedm sprężyn lisztwę do skrzyni przypiera. Wystawmy „teraz sobie, iż spodek iest w skrzyni, że z początku były tak dobrze zro- „bione, iż boki skrzyni, z bokami spodka stykały się bardzo dobrze; więc „powietrze wewnątrz wchodzić nie mogło, ponieważ sprężyny do boków „skrzyni lisztwy przypierały. Jeżeliby skrzynia wyszła, na ow czas boki iey „oddaliłyby się od boków spodka, lecz w ten czas nawet powietrze ze- „wnętrzne wewnątrz wpadać nie może; bo gdy boki skrzyni oddalały się od „spodka, sprężyny lisztwy dalej wysuwają. Podniosłszy skrzynię, jeżeli- „by w niektórych miejscach iey boki od spodka bardziey były oddalone „sprężyny, w takich miejscach lisztwy bardziey wysuwają, i zupełnie wy- „ścia zatykają; przeciwnie, gdyby dla wilgoci powietrza, skrzynia napęnia- „ła, tem samem zmniejszyłaby się, przeto między iey i spodka bokami, „odległości będą zmniejszone; więc boki skrzyni wepchną lisztwy w spo- „dek; zaczem jeżeli boki skrzyni będą doskonale płaskie, równe, powietrze „żadnego wniścia wewnątrz mieć nie będzie.

„Opisane zatykania odległości między skrzynią i spodkiem, łatwo sobie „w myśli wystawić. W głowie skrzyni odległość między nią i spodkiem „naybardziey zatykać potrzeba. Gdyby zaś głowa skrzyni była zrobiona „perpendykularna, do węgielnicy; zatykanie odległości byłoby naypotrzebniey- „sze. Rzecz bowiem oczywista, że w tej drugiey okolicznosci, im wy- „żey skrzynia podniosłaby się nad spodek, tym większe pomiędzy bokami „głowę składającemi, robiłyby się przedziały; a to dla tego, że w dwóch „tryangulach mających bok ieden pospolity, tego dyagonalna iest dłuższa, „którego bok drugi dłuższy. Dla tej przyczyny linia prosta, od sforzenia „przez środek sprężyny do boku wyższej skrzyni prowadzona, będzie za- „wsze dłuższa, albo co ieden iest, w głowie miecha, odległość wierzchu „wewnętrznego skrzyni, od wierzchu zewnętrznego środka; tem większa „będzie, im skrzynia bardziey będzie podniesiona. Aby tę odległość zmniej- „szyć, która niekiedy tak wielka być może, że iey lisztwy nie zamkną, „głowę skrzyni robią pochylą, ku skrzyni niższej. Nawet robią ją okrą- „głąwą, iako B D. Fig. 1. pokazuje. Lecz że trudno wymierzyć i zrobić tak- „wą okrągłość, co brakuie lisztwy dopełniają; bo łatwo do boków przy- „stają.

„W miechach mniejszych, a niekiedy w wielkich, dają tylko większe „lisztwy i sprężyny, o których mówiłem; z tem wszystkim robią dobre „miechy. Bo nie potrzeba, żeby miechy zewsząd tak były opatrzone, iak „więc bywają szkła szkłem zalutowane; powszechnie iednak mówiąc, mie- „chy tem są doskonalsze, im mniej powietrza przepuszczają. Jest ieszcze „rzecz iedna, na którą robiąc wielkie miechy, wzgląd mieć potrzeba, aby „ieszcze iedney zabiedz niedoskonałości. Nim zaś powiem, iaka to iest ta „rzecz, wykładam niedoskonałości, którym zabiega. Lisztwy boków tyka- „jące się, są tylko-tak długie, iak same boki. Mniemamy, że na boku „głowy iest tylko iedna lisztwa tak długa, iak długi bok, na którym leży. „Boki skrzyni będące naprzeciw lisztew, od nich są dłuższe. Zostanie się za-

„tem miejsce między skrzynią i spodem, którego lisztwy nie napełnią, „lubo skrzyni, tyle ile być może, będą się tykały. Węć w rogach lisztwy głowy, będą dwa przedziały czworograniaste i podługowate. Te przedziały tym większe będą, im skrzynia od spodka bardziej będzie oddalać się.

„Dwa wzmiankowane przedziały, za pomocą sprężyn mogą być zamknięte. Lecz tych sprężyn końce nie powinny się do siebie zbliżać, ale „powinny się od siebie oddalać, i moc swoją od wżwż wspomnianych, przeciwnym sposobem mają okazywać, iako pokazuje *Fig. 12*. Aby zrozumieć, „iako owe w rogach próżne miejsca są zatykane, potrzeba sobie wystawić, „iż lisztwa przy głowie składa się z trzech części; bo w samej rzeczy tak „ką robią. Wszystkie trzy części składają linią prostą. Lisztwy średniej „końce, są pozrzynane czworograniasto, nakształt czopów. Te końce „wchodzą w stępki, wyrobione w końcach dwóch innych kawałków. Trzy „kawałki razem wzięte czynią lisztwę tak długą, iako szeroki bok skrzyni. „Wyciągnawszy małe kawałki, lisztwa będzie dłuższa. Gdy zaś rozsuwają „się małe kawałki, (łatwo zaś rozsunąć je) stępki pomykają się po czopach. „Dwie sprężyny takie kawałki pomykają. Bo pierwsze sprężyny przypiera- „ją lisztwy do boków, ostatnie zaś wysuwają kawałki, ponieważ ich koń- „ce od siebie się oddalają. Te drugie sprężyny są wyżej niż pierwsze, „i leżą także horyzontalnie. Ostatnie sprężyny, albo są do lisztew, na „których leżą, przybite samemi końcami, albo też wycinają na nie w sa- „mych lisztwach dołki. Tych sprężyn jest dwie na lisztwie głowy iako „*Fig. 14* pokazuje. Pierwszej sprężyny koniec jeden wspiera się na lisztwie „średniej, drugi na rogowej, toż mówić o drugiej. Zaczem średnia „lisztwa jest zawsze na jednym miejscu, będące zaś na końcach, tyle się „pomykają, ile im boki skrzyni pozwalają. Sprężyny jednak pierwsze, zło- „żoną lisztwę przyciskają do boków skrzyni, i przeyscia powietrzu zabra- „niają. Nawet dosyćby było u głowy dwie tylko dać sprężyny, których „by końce i od siebie oddalały się, i były przybite albo wpuszczone w „lisztwy, lecz na ów czas powinny być daleko większe, aby części lisztwy „rozsuwały, i oneż do boku skrzyni przymykały. Na *Fig. 11. 12. 14* są „wystawione kawałki lisztwy i sprężyny, które je rozsuwają.

„Znajdują się także miechy, w których przy końcu sprężyna jedna, „lub dwie takie, iako przy głowie znajduje się, te sprężyny lisztwy do koń- „ca A E. przybliżają, gdy boki skrzyni od niego oddalają się. Jeżeli zaś „skrzynia opada, lisztwy do pierwszego położenia powracają. Nakoniec, „niektórzy Rzemieślnicy przy każdym boku dają lisztwy złożone z dwóch „albo z trzech kawałków, to jest takie, iako się przy głowie znajdują. Ta- „kie miechy są jeszcze doskonalsze.

„Dziury, któremi gdy skrzynia podniesiona, wewnątrz wchodzi powie- „trze, są wycięte w spodku, te dziury widać na *no. Planche I. Fig. 6*. Te „dziury wietrzniki zamykają, w niektórych Prowincjach miech wielki mie- „wa dwie dziury, i dwa wietrzniki. Dziury robią czworograniaste, szero- „kie na calów 5. długie na calów 10. Dziura jedna od drugiej jest odle- „gła na 2. lub 3. cale. Od głowy zaś na 5. lub 6. calów bywają oddalo- „ne.

„ne. Na każdej dziurze jest wietrznik czyli deska większa od dziury, aby ją zupełnie przykrywała. Na jednym boku wietrznika są dwie dziury, przez te dziury przechodzą dwa pasy skorzane. Pasy koniec jeden jest przybit do dna spodka, drugi do krawędzi dziury; na tych pasach wietrznik tak chodzi, iak na zawiasach. Dziurę do koła obijają skórą baranią, mącą wełnę, wietrznik także w koło skórą takową obijają; zaczem, gdy wietrznik opadnie, wełna wyższą pada na niższą; przeto dziura do brze będzie zatkana.

„Gdy skrzynię podnoszą, powietrze z wielką szypkością wewnątrz wpływa, zaczem mogłoby wietrznik tak podnieść, żeby się w tył wywrócił, więc na ów czas powietrze wyszłoby nazad tą samą dziurą, którą weszło. Aby temu przypadkowi zapobiedz, sznur koniec jeden przywiązuje do spodka miecha, drugi zaś wiąże do wietrznika. Ponieważ sznur jest trochę krótszy od szerokości wietrznika, więc wietrznik tyle, ile potrzeba, może się podnieść, ale w tył wywrócić się nie może. W innych Prowincjach miechy jedną tylko mają dziurę, lecz tak wielką iak pierwsze, dwie razem wzięte. Dawać jeden wietrznik rzecz wygodniejszą, bo gdy jest jeden, dziura będzie bardzo wielka, zaczem robotnik wewnątrz miecha wnieść może, i może poprawić jeżeli się co zepsuło. W więc na ów czas miecha nie potrzeba rozbierać, ale dosyć jest odwiązać sznur, który niedozwala wietrznikowi podnosić się, i w miech wleść będzie można.

„Spodek miecha od końca obijają blachą długo na stop 3. *Planche I. Fig. 4.* a to dla tego, żeby iskry przez dyszę wewnątrz wpadły, miecha nie zapaliły. (*) Ze zaś iskry mogą dalej zasiągać, tam gdzie się blacha kończy, dają prog, i blachą go obijają, lecz tylko od dyszy.

„Wykładam teraz iak wszystkie części miecha są połączone. Prawie wszędzie skrzynię spodek i lisztwy robią z balów iodłowych grubych i suchych. Bałe, z których robią spodek i skrzynię, mają gary, fugi, z obydwóch stron. Dwa bałe spajają lisztwą mającą wyskok, albo brodę z obydwóch stron. Bałe zaś, z których robią boki iuż spodka, iuż skrzyni, są w siebie wpuszczane. Aby się bałe mocniej trzymały, utwierdzają je szpagami drewnianymi.

„Ostrzegam, że lisztwy, które sprężyny do boków skrzyni przypierają, powinny być bez sęków. Bo ponieważ lisztwy trą się o skrzynię, więc się psują. Ze zaś sęki są zawsze twardsze od reszty drzewa, przeto lisztwy i boki skrzyni niejednakowoby się wycierały, zaczem powietrze mogłoby przechodzić. Lubo wszystkie części tak robią, aby zupełnie do siebie przypadały, potrzeba się jednak obawiać, aby powietrze szparami nie przechodziło. W niektórych Prowincjach, aby temu wcześniej zapobiedz, na szparach przyklejają papier klastrem z mąki żytniej zrobionym. W innych przeciwnie, zamiast papieru, na szpary kładą pasy skorzane przyklejają. Nakonec miecha nowego, albo naprawionego wszystkie

(*) U pieca wielkiego w Starostwie Radoszyckim, blachą białą po miechów wewnątrz wybijają, to zaś czynią iuż dla tego, aby nie prędko wypalały się, iuż

dla tego, aby w ten czas nawet gdy się drzewo miecha porozsycha wiatru iednostaynie dodawały.

„stkie części, które się ruszają, smarują tłustością, takie smarowanie sprawia, że nie tylko części łączące się, ale też wyścia powietrza, lepiej są pozatykane. (*)

Dodać do tego Memoryału, że gdy miechy powietrze wypuszczają, i stają się nieużyteczne, można je naprawić. Do naprawiania, potrzeba wyjąć sforzeń, zdjąć skrzynię. Części, któremi się skrzynia łączy ze spodem, wyczyścić, lisztwy, sprężyny, haczyki ochłodzić, szpary, przez które wiatr przechodzi, pozaklejać. Koniec miecha do ognia obrocony, łatwo bardzo łupie się, więc w szpary kliny wbić, i oneż na kliny wpuszczać potrzeba. Przedziały można napełnić ciastem z mąki żytniej zrobionem. Głowa miecha wspiera się na *stolcu*, który do *orszlamu* jest przymocowany, koniec zaś miecha leży na murze kamiennym niższym od formy, którą wiatr w piec wpada. Oprócz tego środek miecha wspiera się na pnich drewnianych, ustawionych tam gdzie są potrzebniejsze. Miechy we Francji są w murze utwierdzone klinami. Orszlam ze stolcem jest mocno utwierdzony, aby miechy z miejsca swego nieusuwały się.

Skrzynia ma dwa kółka żelazne, (*Planche II. Fig. 14.*) w które wchodzi dwa haki żelazne do góry zakrzywione, te korrespondują trzeciemu hakowi przyskrubowanemu do wagi. Waga jest drąg drewniany na dwie nierówne części podzielony, to jest: w proporcji 2. do 3. co się tak ma rozumieć, jeżeli waga jest długa na łokci 5. jedna część powinna być długa na łokci 2. druga na łokci 3. zaczętem podpora powinna przypadać między temi częściami. Koniec jeden jest naprzeciw haków miecha, na drugim wieszają różne ciężary; aby potrzebną zrobić przewagę. Wiele jest innych sposobów, któremi miechy mogą być podnaszane, te są odrysowane na różnych *Planches des Fourneaux & des Forges*.

Na skrzyni jest szufladka żelazna, *Planche II.* w którą wchodzi, i tamże jest umocowany hak gruby żelazny. Ten na 4. lub 5. cali za skrzynię sterczy. Ten hak na *x.* jest cożkolwiek zakrzywiony. Aby dąć miechami będącemi już przy piecach wielkich, już w fryszerkach, woda żłobem płynie na koło; w wałcu koła są nogi albo ramiona, te więc sztabę zwaną *szlemię* na dół cisną, i miech dmie.

Niekiedy na kole, na które woda płynie są cewy, które poruszają koło palczaste, a nogi koła palczastego hak albo szlemię na dół cisną: *Planche II.* część niższa wystawia takie koła. Noga jest drążek drewniany wprawiony w wałek, i w nim umocowany. Tego koniec ma być okrągławy, (iako też i haka sterczącego) aby skrzynię tylko na dół przyciskał, a do pieca oneyże nie pchał. Za zazwyczaj dwóch miechów używają, więc wałek ma 6. nog jednakowo od siebie oddalonych. Z tych nog trzy robią jednym miechem, drugie trzy drugim. Gdy noga trafiwszy na hak albo szlemię,

(*) W Polsce we wszystkich fabrykach żelaznych, miechy są drewniane. Robią je z bałów grubych na 3. cale, te bale pospolicie zowią: *Forsztami*. Na miechy biorą bale, które trzy lata schły; takowe bale, gdy przesycać zaczynają, niekiedy napuszczają fussem oliwnym, albo tranem,

albo inną tłustością; bo gdy nabiorą w siebie wspomnianych tłustości, bardziej nie zsychają się, robaki im nie szkodzą, i są podobne do petryfikacyi. Przyznaję, że takowe miechy są rzadkie, trudno je robić, lecz za to są prawie wieczyste.

miech, miech opuści, przewagi koniec ze skrzynią spoiony idzie na dół, drugi zaś ciężarami obciążony idzie w górę. Jak tylko hak wyjdzie z pod nogi, przewagi koniec obciążony idzie na dół, więc drugi idąc w górę skrzynię podnosi, i tak dalej.

Nogi tak są ułożone, że gdy iedna skrzynia podnosi się, druga opada; zaczętem aby miechy ustawicznie dęły, dwa być powinny. Gdy skrzynie podnoszą się, wietrzniki także podnoszą się, więc powietrze wewnątrz wchodzi. Gdy w miechach dosyć powietrza, wietrzniki ciężarem własnym opadają. Skrzynię zaś woda gwałtownie na dół opuszcza, przeto powietrze gwałtownie przyciśnione, szypko w piec wpada, i ogień podżega.

We Fryszerkach miechy są mniejsze niż przy wielkich piecach, więc aby niemi dać, mniejszej siły potrzeba; zaczętem przy nich nie masz przewagi. Lecz ie nogi walca i podnoszą i opuszczają, a to tym sposobem: w skrzyni są dwa kołka, za te chwytają dwa haki w górę zakrzywione. Te haki wiszą na dwóch łańcuchach, łańcuchy są uciepione u dwóch haków wprawionych w końce drąga podzielonego na dwie równe części. Drąg, do którego są łańcuchy uciepione, jest przywiązany innym łańcuchem do belki grubey, która się ugina. (*Planche II. Fig. 14.*) Podobne łańcuchy od drugiej skrzyni idą do drugiego końca drąga. Tenci to drąg na belce zawieszony sprawuje, że nogi walca skrzynie podnoszą i opuszczają. Bo ponieważ od końców drąga łańcuchy idą do miechów, przeto gdy noga hak skrzyni iedney przyciśnie, skrzynia na dół idzie, zaczętem koniec drąga do tey skrzyni przywiązany, poydzie także na dół, więc drugi iego koniec poydzie do góry, idąc zaś do góry skrzynię, miecha drugiego podniesie; lecz gdy inna noga skrzynię drugiego miecha na dół przyciśnie, koniec drąga naprzeciw niego będący opadnie, a przeciwny podniesie się, zaczętem pierwszego miecha skrzynia drugi raz podniesie się, i tak dalej. Słowem mówiąc, iedna skrzynia nie może opaść, aby się druga nie podnosiła. Belka nakoniec przez swą giętość, to wszystko ułatwia.

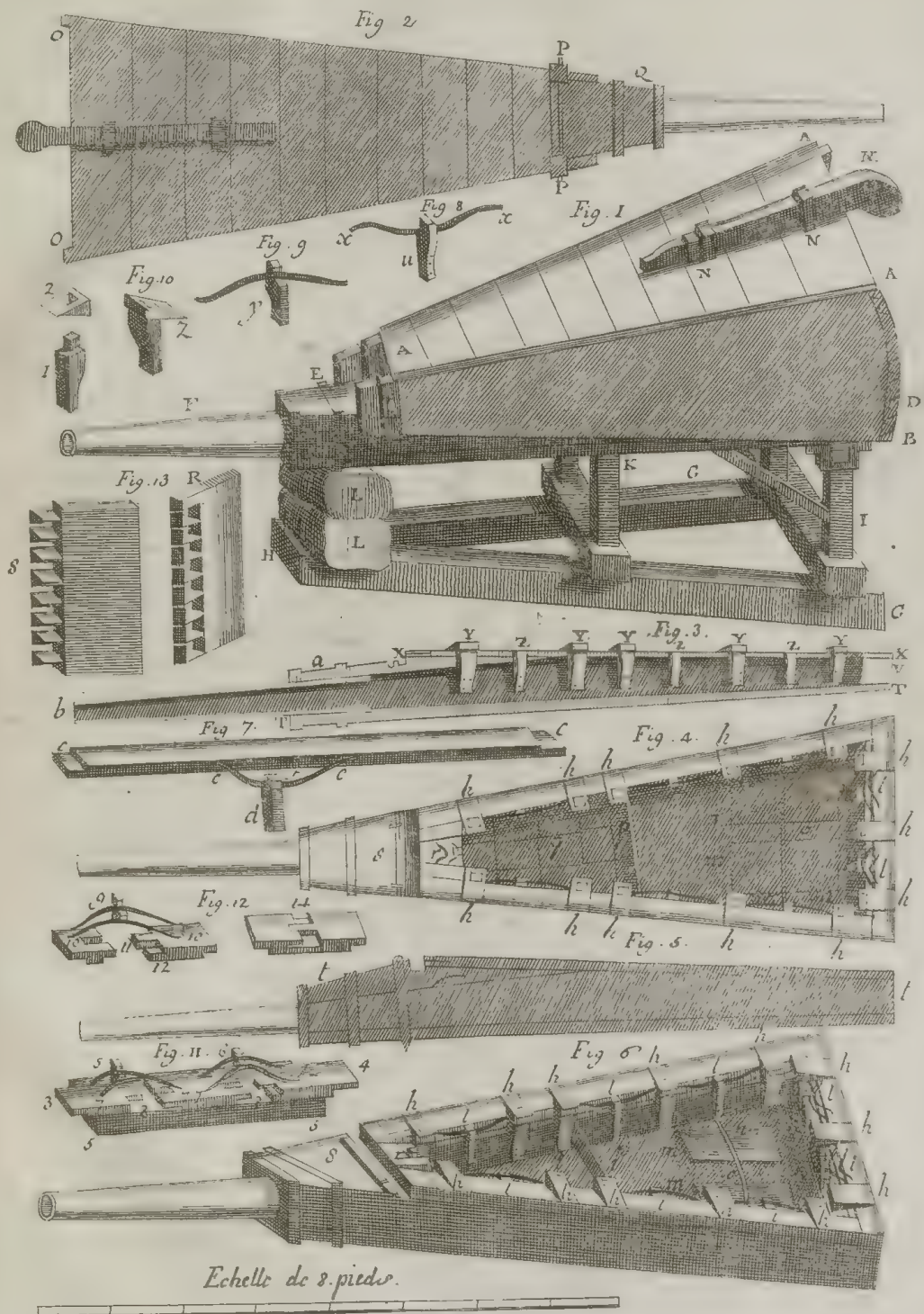
Przyszedłem już do tego, że mogę wyrachować, ile potrzeba powietrza do topienia pewney miary rudy. P. REAUMUR wyrachował, że miech mniejszy czyli będący w Fryszerce długi na stop 7 i $\frac{1}{2}$ szeroki na calów 42. podnoszący się na 14. calów, za każdym razem daje powietrza calów kubicznych 2015 $\frac{1}{5}$. Taki miech w kwadransie dmucha 206. razy, więc dwa dmuchają 412. razy. Miech będący przy piecu, i to nienaywiększy, za każdym dmuchnięciem, wydaie powietrza calów kubicznych 98280. może zaś w kwadransie dmuchać 120. razy, więc dwa dmuchną 240. razy.

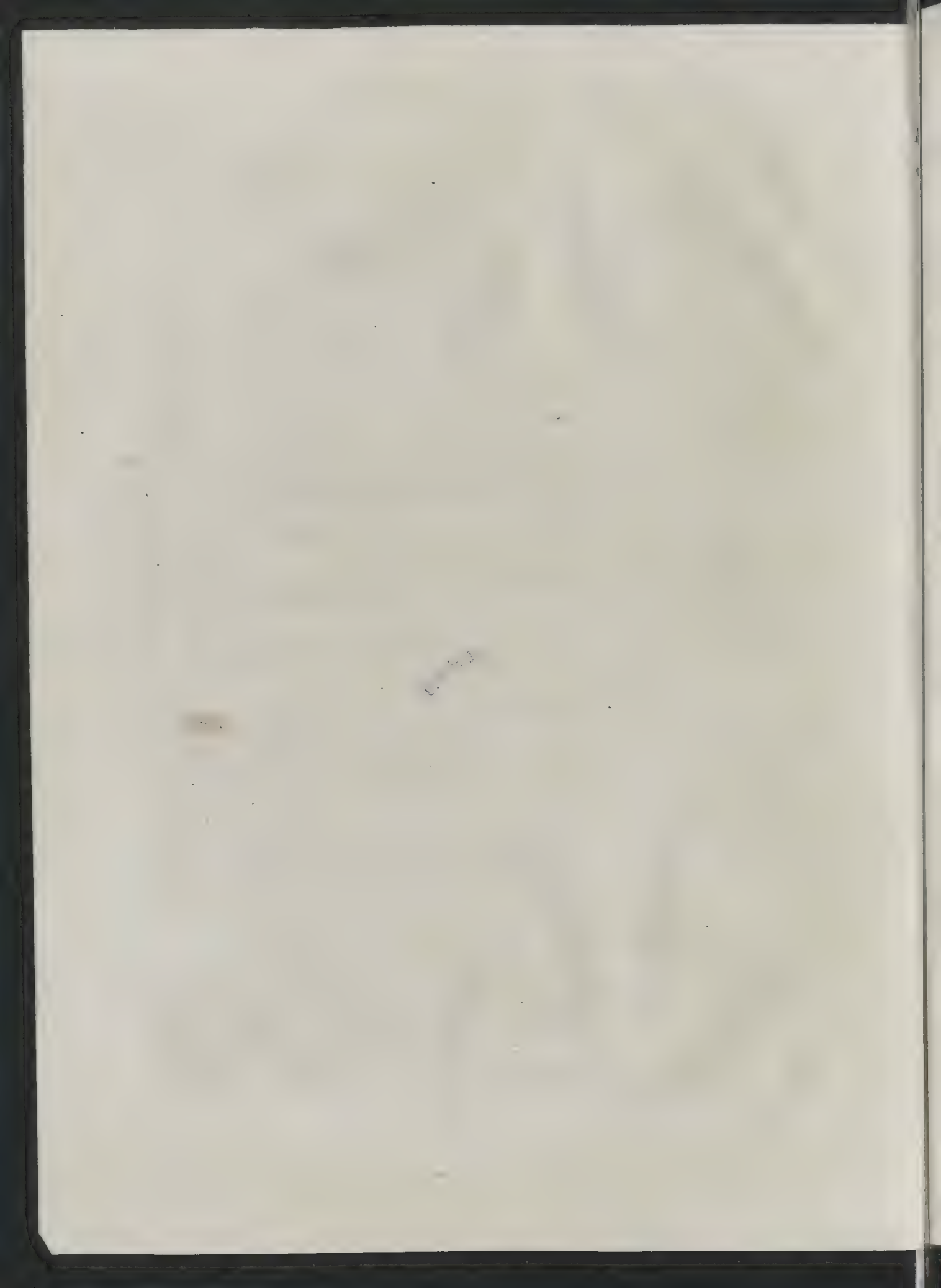
Aby poznać co z tego chcę wnieść, mniemaymy, że miech wielki, nie powietrzem lecz wodą jest napełniony. Ponieważ zamyka w sobie 98280. calów kubicznych, te czynią blisko 57. stop kubicznych. Stopa kubiczna wody waży funtów 60. zaczętem stop kubicznych 57. będą ważyły funtów 3420. Lecz wiadomo, że powietrze jest tysiąc razy lżejsze od wody; zaczętem miech nie nadto wielki, za każdym dmuchnięciem wyda tyle powietrza, iż będzie ważyło około półczwarta funta. Ten rachunek zgadza się prawie z owym, który wprzód uczynił l'Abbé Nollet, mówi on: że stopa kubiczna powietrza waży uncją 1. granów 2. WOLF w swęy *Aerometrii*

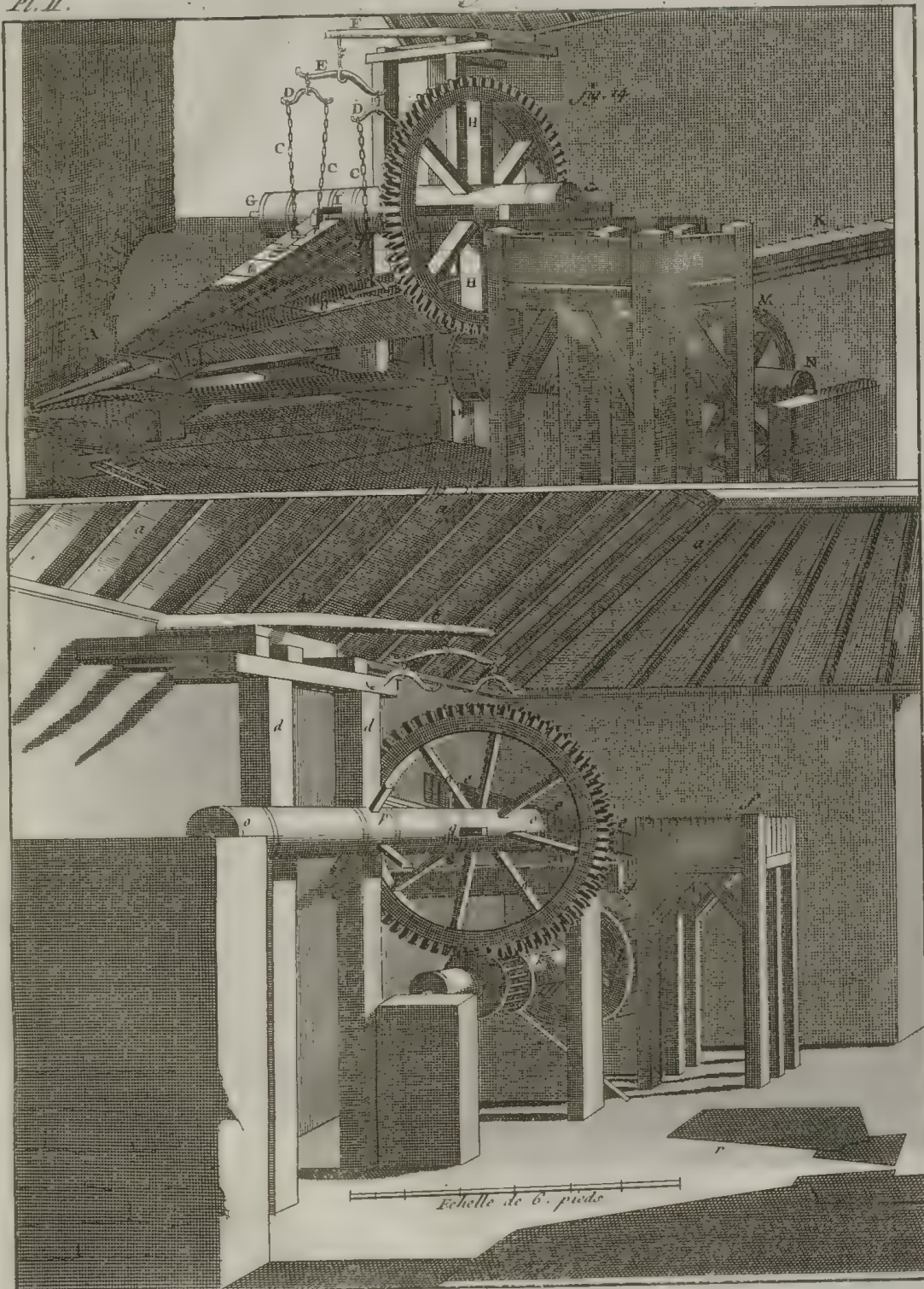
M utrzy-

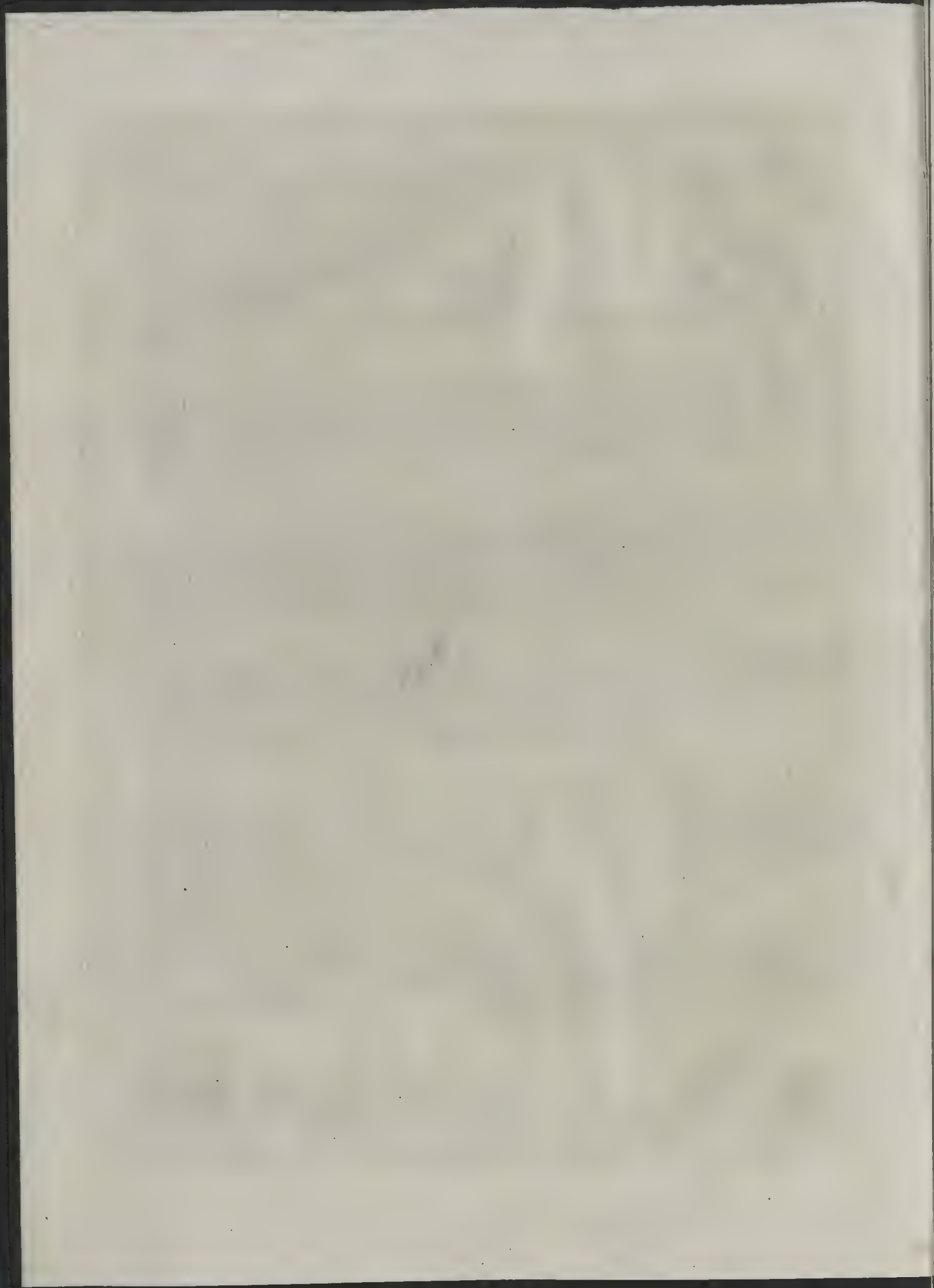
utrzymać, iż stopa kubiczna powietrza waży uncją 1. granów 27. Mniemamy daley, że dwa miechy w minucie 8. razy dmuchają, co bywa pospolicie, więc w minucie, 56. funtów powietrza w piec wnidzie, a w godzinie wnidzie onegoż funtów 3360. Przez ten rachunek niemożnażby poznać, ile potrzeba powietrza, aby taką wielość flogistyku przyłożyć do takiej rudy wielości? albo co iedno jest, wiedząc wielość rudy, czyliżby nie można poznać, ile potrzeba powietrza i flogistyku, aby ją roztopić? albo wiedząc wielość flogistyku, byłaby rzecz trudna naznaczyć, ile potrzeba powietrza i rudy, którąby ów flogistyk roztopił? Wszystkie te zadania wyciągają, aby machina (BOERHAVE piec tak nazywa) w której się ruda znajduje, miała figurę nayprzyzwoitszą, a to dla tego, aby dzielności powietrza i flogistyku można było użyć iak naypożyteczniej. Lecz wprzód potrzeba wiedzieć, ile flogistyku expensują w robotach rzeczywistych, aby tyle rudy ztopiono; albo co iedno jest, potrzeba wiedzieć, ile zpotrzebują węgla. O tem mowa będzie w Rozdziale trzecim.

Nim do wspomnioney materji przystąpię, ostrzegam, że powietrze, które tak iak woda płynność podobno ma do ognia, tak jest potrzebne do utrzymywania ognia, że możnażby mówić, iż ogień całą swoją dzielność ma od ruszania, którego początkiem jest, ognia z powietrzem zmieszanie. Nie możnażby mówić, że powietrze natęża ogień, nie tylko właściwemi cząstkami, ale nawet różnemi ciałami, które w nim znajdują się? Oprócz tego, powietrze od ciepła bywa powiększone, więc iego elastyczność, którą ma podobno od cząstek wody w nim znajdujących się, jest także proporcjonalnie powiększona. GELLERT mówi, że od ciepła wody wrzącey, powietrze trzecią częścią jest powiększone, i że na ów czas iego elastyczność do elastyczności pierworodney, jest iak 10. do 33. AMONTONS takż ią znajduje. Niektórzy mniemają, że powietrze tak może bydź rozrzedzone, iż miejsce większe 4000. razy zastąpi. BOYLE zaś utrzymuje, iż powietrze rozrzedzone zastąpi może miejsce większe 13979. razy. Lecz iakże wyrachować rozszerzenie powietrza w piecu? Ponieważ w piec z dołu gwałtem jest wpędzone, przechodzi przez wielką kupę materyałów i gorejących, i różney wielkości; ponieważ odbija się od ciał wewnątrz będących, i od ścian pieca? zkąd poznać, iaka iego dzielność w tych miejscach, gdzie nie masz wspomnianych materyałów? Jak dociec prędkości, z którą płynie ściśnione od tylu różnych materyałów? Jakże mu wyjścia zabronić? czyliż ztąd nie potrzeba się obawiać smutnych przypadków, których doznano, gdy wszystkie materyały z pieca daleko były wyrzucone? To wyrzucanie potrzeba przypisać gwałtownemu rozszerzaniu się wody, którą powietrze z sobą niesie, a której materyały w piecu będące, na wierzch wydobyć się zabraniają. Machina Papina i Pompa, którą ogień porusza, iasnie nam wystawia skutki, które woda rozrzedzona przynosi. Zaczem zamiast zamykania powietrza w piecu, nie potrzebaż mu wyjścia zostawiać? Lecz iakż to wyjście ma mieć wielkość? Dotąd w tey mierze żadney pewney reguły nie mamy, przestaniemy na tem, czego się z budowy pieców ordynaryjnych uczemy.









ROZDZIAŁ III.

O PIECACH.

OPISANIE pieców, które zostawił P. VIALIS, jest dokładne, i do mey materji tak służy, że go koniecznie użyć muszę.

Piec, mówi on, jest naczynie, w którym ogień można utrzymywać, za którego pomocą ognia możemy używać, już iak instrumentu, już iak poczynku, gdy nim ciała iakie chcemy na inne przemienić. Z tego opisu wniesć potrzeba, że ten piec jest doskonały, w którym znajdujący się ogień, nie tylko czyni te skutki, które czynić powinien, ale ie czyni w czasie tym, w którym powinien, i czyni iednostaynie; wniesć jeszcze potrzeba, że ten piec doskonały, w którym utrzymywanie ognia mało kosztuje, i sam tak jest zrobiony, że w nim wszystko łatwo robić. Aby więc piec był doskonały, cztery przymioty mieć powinien, to jest: 1. ma bydź trwały; 2. iednakową wielość żelaza powinien wydawać; 3. aby w nim łatwo było ogniem rządzić; 4. nakoniec, aby najmniej kosztu na utrzymywanie w nim ognia było potrzeba.

Lubo zdaie się, że SWEDENBORG wysilił się opisując już liczbę pieców do topienia rudy służących, już ich części różne wykładając, z tem wszystkim muszę przydać opisanie pieców, które inni podali, to zaś uczynię dla tego: 1. abym pokazał ile Magistratury przyłożyły starania, aby o tej materji, której poczynęk uznawali, były dokładnie uwiadomione, 2. aby wiadano, ile Intendenci Prowincyi do wydoskonalenia tak potrzebney roboty przyłożyli się, 3. aby się wszyscy przekonali, ile nasi Akademicy, zachęcali innych do nabywania wiadomości tyczących się wyrabiania żelaza, a zachęcali zbierając opisy takiej roboty, czyli w kraju, czyli za granicą uczynione. To wszystko zaś dla tego czynili, aby tę robotę, do najwyższego doskonałości stopnia doprowadzono. Podam różne pieców opisy, aby z porównania iednych z drugimi każdy poznał, ile P. REAUMUR w tej materji, którą nad inne przekładał, pracował. Prace tego człowieka pokażą się z iego dzieł, które wspomnę, i których będę bardzo często używał, gdy o wszystkich częściach żelaza tyczących się mówić będę. Z tych nakoniec porównań pokaże się, które części SWEDENBORG opisał, i iakie uwagi nad iego opisaniem już Francuzi, już inni czynili. Te wszystkie okoliczności, i prace około nich podjęte złączywszy, pokaże się, iak trudne ale oraz iak pożyteczne opisanie wyrabiania żelaza.

Ponieważ około rudy wiele pracy potrzeba podejmować, aby z niej żelazo wytopić, przeto można zapytać się o dwie rzeczy, które niby do przedsięwziętej nie należą materji, lecz gdyby ie ułatwiono, materja, o któ-

rey mówię, znacznie byłaby objaśniona. Zapytać się naprzód można, iak znaleziono żelazo? powtóre po iakich stopniach wytapianie onegoż, do tey, którą teraz widzimy, doprowadzono doskonałości.

Co się tycze pierwszy trudności, za odpowiedź położę niektóre moie widzim się. Na drugą mogę odpowiedzieć, że te stopnie były trefunkowe, iako się pokazuje z różności, którą w stawianiu pieców upatrujemy. Albowiem piece lubo mają ieden koniec, lubo mają niektóre części też same, z tem wszystkim przesady, przyzwyczajenie się, oszczędzanie nakładów potrzebnych na odmiany pożyteczne, i niektóre, iak okażą, niedokładne Praw wyrazy, przeszkadzały do prędszego wydoskonalenia tey umiętności.

Piec dwóm zamysłom od siebie odmiennym może uczynić zadość, to jest: może wydać żelazo nieforemne, może ie także wydawać w pewnych figurach, zaczęm przedsięwziąłem osobno mówić o odbieraniu z pieca żelaza nieforemnego i foremnego, to jest: o naczyniach z żelaza odlanych. (*) Zebym zaś w tym Rozdziale iakiś zachował porządek, podzielę go na 4. części.

W pierwszej wyłożę różne części pieca, i wspomnę niektóre piece tak nasze, iako zagraniczne; a to dla tego, abym wystawił dokładnie robotę pieców terazniejszych, i porównał ie z owemi, które SWEDENBORG opisuie.

W drugiej części powiem, iak poznano żelazo, i iak robotę około niego polepszono? to zaś co powiem będzie moim widzim się.

W trzeciej części, opiszę sposoby, których zażyto, aby piec miał cztery owe istotne przymioty, o których wyżej namieniło się.

W czwartej nakoniec części, będę mówił o laniu żelaza w formy; czyli raczej, o laniu naczeń żelaznych.

C Z E Ś Ć P I E R W S Z A.

Stawianie pieców i topienie w nich rudy używane w Berry, i w Nivernois.

Memoryał wyięty z Pism P. REAUMUR.

A By żelazo od rudy odebrać, potrzeba zgromadzić cząstki żelazne po rудzie rozrzucone, potrzeba ie odłączyć od ziemi, i innych ciał, z którymi są zmieszane, nakoniec potrzeba ie z sobą połączyć; to wszystko przez topienie dzieie się i po prostu i wygodnie. Bo ruda ztopiona jest złożona z cząstek różnie ciężkich; albo raczej, ruda ztopiona daie dwa płynne,

(*) U pieca wielkiego sztuki z żelaza leią dwoiako, to jest: w piasek i w glinę. W piasek leią blachy, których potrzebią do Fabryki, leią także blachy do kominów, oprócz blach leią w piasek kowadła; buxy, capy, i inne (Kuźniackie nazwisko) *Sortimentowe żelazo*. W glinę leią kotły duże i małe, rury, armatki, mōżdzerze, i inne sztuki wyginane, albo wykrzywiane. Gliny muszą dobierać, muszą ią gnoić, mieszać z łaynem końskim, a ieszcze od ogierów; oprócz tego muszą dōdawać kurzu węgla, to jest: prochu węgla. Żelazo odlane w piasek, albo w glinę, przedaie się na cetnar. Żelaza odlanego w piasek, cetnar przedaie się po Zł: 25. odlanego zaś w glinę, przedaie się po Zł: 29. Według Prawa naszego cetnar ma mieć kamieni pięć, kamień funtow 32. Zaczem nasz cetnar trzyma funtow 160.

ne, różnego pod iednym, rozmiarem ciężaru. Pierwsze płynne, składa się z ziemi roztopionej; to płynne iako lżejsze, na wierzchu drugiego, iako cięższego, unosi się. Drugie płynne składa się z cząstek metalowych, i z niektórych cząstek ziemi, które między niemi pozostały. Ostatnie płynne zbiera się niżej pod płynnym pierwszym. Płynność, której części różnie ciężkie nabywają, sprawia, iż na to miejsce opadają, do którego ie ciężar pędzi. Więc aby żelazo odebrać, więcej nic nie potrzeba, iak dwa płynne, o których mówiłem, z osobna z pieca wybrać. Lecz nim powiem, iak ie wybierają, opiszę budowę pieca. Lubo zaś w budowie różnych pieców wiele znajduje się odmian, przecież w istocie wszystkie zgadzają się. Zeby więc imaginacyą do czegoś przywiązać, opiszę ieden piec w szczególności, to iest: wyłożę miarę iego części, i opiszę proporcycę onychże; to czyniąc, ostrzegę, czem miary i proporcycę szczególnego tego pieca różnią się od miar i proporcyci innych pieców. Potym odmiany innych pieców wyłożę, nie spuszczając iednak z oka pieca przedsięwziętego. Opisując piec szczególny, zastanowię się tylko nad miarami naysposobniejszymi. Ci zaś, którzyby o tem chcieli mieć wiadomość obszerniejszą, mogą ią mieć z *Planches des Fourneaux*, i ich wyłożenia.

Miejsce samo, na którym piec mają stawiać pokazuje, czego do niego potrzeba. Bo nie dosyć iest, aby ruda była blisko pieca, lecz potrzeba, aby także było drzewo. Piec bowiem bardzo wiele onegoż trawi, iako niżej obszernie pokażę; to zaś nim pokażę, ostrzegam, że według opisu przysłanego P. PONTCHARTRAIN, w każdym piecu *Hainault* na rok wypalają drzewa 5000. sążni, albo 10000. fôr.

Rudy nie można topić tylko przy węglach z drzewa wypalonych. (51) W niektórych częściach naszego Królestwa zamknięto piece, dla tego szczególnie, iż drzewa brakło.

M 3 Oprócz

(51) W Piecach, iakie teraz stawiają, nie można rady topić przy węglach ziemnych; bo w węglach ziemnych znajduje się wiele siarki, albo kwasu siarczystego, w rudzie także znajduje się siarka, lubo w mniejszej obfitości niż w węglach. Gdy rudę ztopioną, albo żelazo surowe młotem knią, to dla tego czynią, aby części niemetalowe od żelaza odłączyły się. Gdyby zaś rudę topiono przy węglach ziemnych, na ów czas siarki w rudzie będącej ogień nie tylko nie trawiłby, ale owszem siarka z węgla wchodziłaby w żelazo, i takie żelazo byłoby gorsze. Dodać ieszcze można, że części kamieniste, które się zostają z węgla zapalonego, żelazo czynią nie dobre; ponieważ część kamienista wpada w żelazo ztopione; i jeżeli zaś część kamienista iest taka, że nie może ztopnieć, więc żelazo ztopione cięższe, w piecu pokazują się kawały stężałe, zwane *wiki*, których kawałow gdyby wcześniej nie wydobywano, massa ztopiona stężałaby, czyli mówiąc ięzykiem Kuźniaków: w pie-

cu *zamarzłoby*. Przeciwnie, z węgla drewnianych zostaje się wprowadzić trochę popiołu, lecz taki popiół nie tylko nie przeszkadza topnieniu, ale owszem rudzie dodaje *flusu*. Chociaż zaś węgle ziemne własną siarką zarażają żelazo, chociaż część z nich pozostała sprawuje, iż ruda ztopiona cięższa, z tem wszystkim można ich użyć do topienia rudy, lecz piec tak postawiwszy, aby się węgle ziemne rudy nie tykały, i aby część z nich zostająca się w materię ztopioną nie wpadała, takie piece stawiają w Anglii. P. JUSTI takowe piece wprowadził do Niemiec, i mniema, że w nich przy węglach ziemnych można wyrabiać dobre żelazo. Inni pieców dawniej postanowionych nie przemienili, lecz węgle ziemne tak wyczyścili, że przy nich w piecach zwyczajnych dobre wytapiają żelazo. Na końcu tego dzieła opiszę, iak węgle ziemne potrzeba czyścić.

(c) We Francyi probowano, czyli przy węglach, o których mowa, można rudę topić, i doświadczono, że nie można, bo na

Oprócz drzewa, woda także do wytapiania rudy jest potrzebna; iey bowiem zażywaia do robienia miechami, bo niemi robi i zawsze i darmo; więc aby wodę mieć, piec stawiaia w dolinach, to jest: żeby woda na koło płynąć mogła.

Powszechnie mówiać, każdy piec (*Planche I. des Fourres Fig: 1. 2.*) jest machina wielka murowana, figury prawie kwadratowej, to jest: ma 4. boki, prawie równie szerokie. Bok każdy jest szeroki około stop 20. wysoki na 50. stop; niekiedy jednak wyższy bywa. (*)

Wspomniane 4. boki *Planche I. Fig: 5.* nie są do siebie zupełnie podobne, każdego z nich na inny koniec używają. We Francyi każdy z nich ma właściwe nazwisko. „*Nasi piecowi Maystrowie takich nazwisk nie znają, muszę więc każdemu bokowi dać jakieś nazwisko, abym krótko, lecz iasnie każdy wyraził, i abym zbyt długiego opisywania uniknął.* Przeto bok S.M. *Fig: 5. Planche I.* to jest ten, przez który żelazo z pieca spuszczaia, i żel wyimują, nazywami: *spustowy*. Drugi, w którym są miechy, zowią: *miechowy*. Taki bok jest A.C.B. *Fig: 2.* Bok będący naprzeciw miechowej, będzie się zwał *przeciw wietrzny*. Taki jest P.x.x. *Fig: 5.* Czwarty, nakoniec bok czyli ten, przez który rudę i węgle w piec sypia, nazwę *gichciarski*. Te nazwiska mają fundament, iako się z ich opisu pokaże.

Mur A.A., C.C. *Fig: 1. 2.* jest na to, aby wewnątrz pieca będące próżne miejsce otaczał. Próżne miejsce wewnątrz pieca wyrażaia E.I.K.L.K.I. *Fig: 1.* To miejsce nazywam *tygiel*, bo w nim topi się ruda. *Tygiel* E.I.K.L.K.I. w proporcji murów otaczających jest mały. Lecz, że mury nągwałowniejszy ogień muszą wytrzymywać, przeto powinny być grube. *Tygiel* niższy jest od murów zewnętrznych. Niekiedy od L. do E. *Fig: 1.* bywa tylko wysoki na stop 21. Komin F.G.E.F.G. bywa wysoki na stop 3. ten odciągnawszy od L.E. czyli 3. odciągnawszy od 21. prawdziwa pieca wysokość od L. do F.F. będzie stop 18. albo niekiedy 19. Sciany A.A.D.D. które *gichtę* F.F. (albo iak niektórzy zowią *galer*) otaczaia, są wysokie na stop 3. albo 4. Nakoniec część L.C.C. bywa wysoka na stop 3. zaczem piec zewnątrz będzie wysoki na stop 24. albo 25. (**)

Gdy rudę albo węgle w piec sypać potrzeba, *Gichciarz* wchodzi na *gichtę*, iako x. *Fig: 2.* pokazuje. Bo do pieca węgle i rudę z wierzchu sypia.

Na

ów czas zle bardzo odbierano żelazo; to zaś podobno ztąd poszło, że węgli nie przygotowano tak, iak się należało.

(*) Stopa francuzka zamyka w sobie calów 12. Nasz prawdziwy łokieć bierze calów frapczukich 22. przeto stop 25. redukuiąc na nasze łokieć, uczyni łokci 13. ćwierci dwie, calów trochę więcej iak 3. Nasz albowiem łokieć dzieli się na części 24. które calami nazywają, lecz nasze cale są mniejsze od calów francuzkich, ponieważ francuzkich calów 22. czyni naszych 24; dla teyci to przyczyny powie-działem; iż zostaiące 3. cale francuzkie, naszych czynią trochę więcej niż 3.

(**) Pieców wielkich w Państwach Pol-

skich znajdujących się, położona będzie na końcu tego dzieła *Tabella*, na której opiszę się, ile który surowizny żelaza wydaie.

Rachuiąc od odsadzki fundamentowej, aż do miejsca, którem rudę zasypuią, pieca wysokość miewa łokci trzynastie. W *Antoniewie* J.W. MAŁACHOWSKI Podk. Koro: kazał wystawić piec wysoki łokci 16. oprócz tego nad miejsce gdzie rudę zasypuią, wywyższony jest komin na łokci trzy, to zaś dla tego stało się, aby iskry wylatuiące dachu nie zapaliły. U pieca na *Antoniewie* i w *Machorach*, dachu okrywaiącego piec, część naybliższa gardziela ogniowego, dachowką jest nakryta, aby dach nie tak prędko zapalił się.

Na Fig: 1. 2. GG. znaczą mur wyższy od Gicoty FF; ten mur wyskakujący zowią: komin; jest on podobny do tych kominów, które na dachach widzimy.

Komin GG. wyższy jest od gicoty FF. na stop 2. calów 8. W kominie GG. jest dziura E. czworograniasta Fig: 3. tę zowią: gardziel. Komin GG. iedne boki są szerokie około 18. calów, innych zaś dwóch szerokość jest większa niż stop 2. Ściany komina mają grubość stop 2. calów 9. albo 10. W boku jednym komina jest zewnątrz ustępek czyli framauga głęboka na calów 9. a zaś tak szeroka, aby w niej Gicheciarz wygodnie mógł stanąć. Ten więc przyhosiwszy rudę, albo węgle do gardziela (Planch: I. Fig: 2.) wchodzi w framugę, aby wygodnie materiały w piec mogli sypać.

Lubo komin u wierzchu jest czworograniasty, lubo iego gardziel jest także czworograniasty, iednakże tygiel czyli wewnątrz miejsce próżne ma ośm boków; gardziel, czworograniasty robią z czterech blach odlanych, wspartych na murach komina. Gardziel E. oddalony jest od JJ. na stop 13. Tygiel od gardziela ku spodkowi nieznacznie rozszerzają (Fig: 1. 2.) Otaczają go ośmią bokami, co można widzieć na Fig: 3. 4. Planchę I. des Fourres, na których wystawiony jest piec horyzontalnie przecięty. Fig: 3. wystawie przecięcie gardziela, a zaś Fig: 4. pokazuje tygiel przecięty w odległości od gardziela na stop 13. Z figur wspomnionych pokazuje się, że tygiel u góry jest szczuplejszy, niżej zaś obszerniejszy; część tygla od gardziela, aż do 13. stop zasięgająca, to jest: do JJ. w niektórych Prowincjach jest wymurowana z cegieł, w innych z kamieni ogień wytrzymujących, albo iak nasi mówią, z kamieni dobranych.

Od 13. stop, czyli od JJ. aż do spodka pieca L. Fig: 1. 2. tygiel zwężają nieznacznie, przeto tygiel, czyli piec wewnątrz, jest podobny do dwóch leyków, z których wyższy jest przewrocony na niższy. Leiek spodni JL, od J. do L. ma wysokości około stop 8. kończy się u spodu czterema bokami, iako K. Fig: 5. pokazuje. Na tej figurze wystawiony jest piec przecięty horyzontalnie przez dziurę O. którą dmą miechy. Część IL. nasi Maystrowie zowią zaprawa, i iak tak ją będą napotym nazywał. Dziurę miechów będą zwal formą, bo iak tak nazywają.

Niższy leiek przez cały przeciąg nie ma iednakowey budowy. Część bowiem KJ. Fig: 1. 2. ma około 3. stop wysokości. Tę część nazywam ognisko: focus. Część zaś KLK. zowią zaprawa. W części KLK. materiały ztopione zgromadza się; sami Maystrowie piecowi dają zaprawę, rozmiarów zaś podług których ją dają, innym nie zwierzają się; dawanie zaprawy, mają za największą umiejętność. Z tem wszystkim ich umiejętność nie zasada się na murowaniu, ponieważ ściany zaprawy KLK. robią z kamieni, które ustawiają bez piasku, bez ziemi, bez wapna; bo ani wapno, ani piasek niewytrzymałyby straszego ognia, który tamże znajduje się, ale raczej taka umiejętność zawisła od pochyłości boków JK. od obszerności zaprawy KLK. Spod zaprawy L. dają z iednego kamienia, niekiedy iednak bywa złożony z dwóch lub trzech kamieni. Doskonalsza iednak zaprawa, gdy spod z iednego kamienia.

Boki

Boki zaprawy z najmniejszej liczby kamieni dawać należy; niekiedy dają je z trzech lub czterech, niekiedy z więcej kamieni. Dla tego zaś z małej liczby kamieni boki zaprawy dawać potrzeba, bo im ich mniej, tem trwalsza zaprawa, w spalania bowiem ogień wchodzi, i kamienie prędko trawi.

Kamieni na zaprawę takich potrzeba dobierać, któreby ogień najdłużej wytrzymały. Kamienie topniejące, iako na przykład krzemień, i kamienie wapienne, na zaprawę nie zdadzą się. Gdzie jest ruda, nie zawsze znajdują się kamienie zdadne na zaprawę, przeto z odległych Prowincyi trzeba je sprowadzać, i drogo płacić. W *Berry* i *Nivernois*, na zaprawę dwóch gatunków kamieni zażywają: jeden z nich jest iak cegła czerwony, drugi brudno biały. Ostatni ma wiele żyłek żółtawych; w obydwóch znajdują się wprawdzie grube ziarka piasku, lecz takich ziarek jest bardzo mało. Inne zaś ziarka tak są drobne, że ich nawet przez szkło powiększające rozemnać nie można; lecz przez bardzo dobry Mikroskop, można w nich spostrzedz pasma ziarek porozłączanych, okrągłych lub podługowatych, i bardzo przezroczystych. Te ziarka są piasek bardzo drobny i bardzo biały. Ostatnie ziarka małą także część kamienia zastępują, a podobno napełniają tylko próżne miejsca, pozostałe pomiędzy prawdziwemi kamieniami częściami.

Miejsce formy czyli dziury, którą wiatr z miechów w piec wpada, do doskonałości pieca nayistotniey należy. Gdy bowiem forma jest bardzo nisko, wiatr na węgle dzielności całej nie wywiera; gdy jest bardzo wysoko, największy pożar ognia, jest nadto oddalony od tego miejsca, w którym ruda znajduje się; z tem wszystkim nie wyznaczono iak wysoko od spodu zaprawy, formę dawać potrzeba. W niektórych piecach w *Berry*, forma oddalona jest od spodu zaprawy na calów 18; w innych na calów 17. w innych nakoniec na calów 25.

Wiedzieć potrzeba, że zaprawa nigdy tak długo nie trwa iak piec; (bo w niektórych piecach, co trzy lub cztery miesiące muszą zaprawę odmienić, w innych co sześć miesięcy, w innych nakoniec rzadziej) zaczem gdy piec na nowo zaprawiają, formę dają albo wyżej, albo niżej podług potrzeby.

Ściany wewnętrzne pieca, pomiędzy któremi jest tygiel, robią z materjałów całę odmiennych. Część najwyższą czyli zaprawę, którą wyprawadzaiają od L. do K. Fig. 2. budują z wielkich kamieni; z których jeden stoi na drugim. Rozłożystość, albo przeciąg od K do J. robią z piasku dobrze ubitego; nakoniec przeciąg od J. do E. Fig. 1. murują z cegły, albo z kamieni piaszczystych ciosowych, czyli z takich, iakich do młynów używają.

Trzeba wiedzieć, że cegły albo kamieni, nie osadzaiają na wapno z piaskiem zmieszane, lecz je osadzaiają na czystą ziemię; ziemia bowiem lepiej wytrzymaie ogień, niż wapno z piaskiem zmieszane; na wapno zaś, z piaskiem zmieszane te tylko ściany murują, które na 3. stopy od miejsca wewnątrz próżnego są oddalone.

Część K J. robią z piasku nie dla tego, iż z takich kamieni, z iakich stawiaiają zaprawę zrobić iey nie można, lecz że z takich kamieni zrobiona, dalekoby więcej kosztowała, a nie byłaby doskonalszą od pierwszej. Nay-
większe.

większego potrzeba przyłożyć starania, aby mury od gwałtownego ognia ocalić; część zaś od spodu zaczynając się, aż do kilku stop nad formą miechów najbardziej potrzeba ocalać; bo w tem miejscu pożar największy. Lecz piasek, z którego część J.K. robią, tak dobrze ogień wytrzyma, iak kamień, z którego daią zaprawę, i nie potrzeba do niego wapna; zaczem z niego tę część robią. Piasek, o którym mowa, gdy jest dobrze przerebiony, dobrze ubity; w tym stanie zostaje, w którym go włożono, i zatrzymuje się na murze, wyższym zaprawy K.K. 1. 2. Fig. 2. Wielka pochyłość od K. do J. sprawia, że ów piasek utrzymuje się. Widziałem wiele pieców, w których zaprawa zeszczętem była zruynowana, część zaś J.K. żadney odmianie nie podlegała; zpostrzegłem nawet, że wielki ogień ziarka piasku pokleił. Piasku warszta bywa gruba około dwóch stop.

Jeżeli znajduie się iaki przedział między bokami zaprawy i murem, który ją otacza, napełniają go tymże samym piaskiem. Owszem w niektórych piecach, mają zwyczaj sypać piasku między mur i zaprawę grubo na kilka cali. Lubo zaś taki piasek ogień wytrzyma, dziwić się jednak nie potrzeba, iż z niego zaprawy nie daią, boby nie utrzymał materyi roztopionej; ponieważ piasek ubity iak tylko bydz może naydoskonalej, ma wiele porów, w które materya roztopiona łatwoby wchodziła, z sobąby piasek odnosiła, i w krotkim czasie wszystkoby się popsuło. Materya roztopiona nigdy nie odchodzi do K.J. tam oprócz płomienia i węgla więcej nic nie masz.

Spytałyby się można, zaco tygiel robią nakształt dwóch lejków? Na to Maystrowie piecowi dokładnie nie odpowiadają; mniemam, że dawniey tygiel różne miewał figury, i że nakoniec zpostrzeżono, że figura terażnieysza jest naywygodnieysza. Doświadczono, że gdy część J.G.G.J. Fig. 1. 2. jest szczupleysza od rozłożystości J.K. iż ciepła mniej ginie; że boki wewnętrzne odbiają płomień na rudę, gdyby zaś część J.G.G.J. wszędzie było jednakowo szeroka, płomień prostoby w górę wychodził. Zdaie się jednak, iż doskonalsza byłaby pieca budowa, gdyby ściany wewnętrzne dawano w cyrkuł, bo ogień rozpalaby wszystkie ściany jednakowo, i nie trawiłby iednych prędzey, drugich późniey.

Ze drugą część L, K, J. na opak względem pierwszej stawiają, tego przyczyna bydz może, iż potrzeba aby rozłożystość cóżkolwiek była obszernieysza, żeby w niej utrzymywały się węgle i ruda, i ztamtąd w naywiększy pożar powoli opadały; bo prawdziwie naywiększy pożar znajduie się tak wysoko, iak wysoko jest forma. Nakoniec potrzeba, aby zaprawa, w której materya roztopiona zatrzymuje się, u spodu była szczupleysza, u góry obszernieysza, bo z zaprawy nie wypuszczają razem wszystkiej materyi, lecz iey cóżkolwiek zostawiają na to, aby nowa ruda spływając w dobrze roztopioną, tem lepiej topniała; lecz im spodu zaprawy szczupleyszy, tem mniej ztopionej materyi można zostawić, a z tem wszystkim dość wysoko będzie się utrzymywała.

Trudniey ieszcze wyłożyć, dla czego spodni lejek ma tylko cztery boki, a zaś wyższy ma onychże ośm. Doskonalsza byłaby zaprawa, gdyby wiele miała boków, bo na ów czas węgly, które boki czynią, byłyby

mnieysze; przeto materya roztopiona, na wszystkie boki zarównoby moc swoją wywierała; wiatr po wszystkich kątach łatwieyby się rozchodził, i ciepło wszędzie byłoby iednostayne. Materya roztopiona krzepniejąc, zaprawę psuie, nie tak zaś psułaby ją, gdyby leiek spodni był okrągleyszy. Zdać mi się, że spodni leiek potrzebaby stawiać naksztalt konusa uciętego, a spod sam dawać eliptyczny, albo podobny do rakiety, to jest: w iednym końcu szerszy, a w drugim pierwszemu przeciwnym węższy, koniec węższy powinien być przy formie O. (Fig. 5. *Planche I.*) którą wiatr wchodzi, obszerniejszy zaś na przeciw formy O. Dla tego zaś koniec szczuplejszy przy formie O. być powinien, bo około niego naymniey ciepła; więc tam zaprawa powinna być węższa. Lecz, że ci, którzy leiek spodni stawiają, to jest: którzy dają zaprawę, są niedoskonali Mularze i Kamieniarze, przeto leiek robią czworograniasty, bo taki nayłatwiey zrobić. Znajdują się iednak niektóre piece, w których leiek niższy ma 8. boków, taki jest w Delfinacie około *S. Gervais*, lecz takie piece są rzadkie.

P. BEZONS twierdzi, iż w *Franche-Comté* widział leiek, który horyzontalnie przecięty, okazał figurę eliptyczną, odmienną jednak od tej, którą zalecam; lecz i takie piece są rzadkie. Te zaś leyki, których rysunki przysłał mi P. GUERCHOIS, mają cztery boki, lubo w *Franche-Comté* takie znajdują się.

Część pieca L. pod samą zaprawą znajdującą się, (Fig. 1. 2. *Planche I. des Fourres*) nie stoi na samej ziemi, lecz utrzymuje się na sklepieniu Q. albo też na bardzo wielkim kamieniu, a to dla tego, aby wilgoć w zaprawę nie wchodziła. Figury wspomniane wystawiają przecięcia perpendykularne sklepienia, z nich resztę można zrozumieć.

W wielu piecach, od sklepienia przez mur zewnętrzny aż na wierzch, wyprowadzają kanał naksztalt kominą w domu murowanym. Wspomniony kanał u góry jest otwarty, aby przezeń woda z pod zaprawy ewaporowała. Musi zaś ewaporować dla zbyt wielkiego ciepła, które przez mury pod sklepienie wchodzi. W niektórych piecach, sklepienie dają tylko pod samą zaprawą, i pod nim robią iamę, od iamy prowadzą rurę żelazną KH. (*Planche IV. Fig. I.*) z obydwóch końców otwartą; koniec K. jest w iamie, koniec zaś H. przez bok spustowy zewnątrz wychodzi; tą rurą z pod zaprawy woda ewaporuje; rura, o której mowa, jest długa na stop 3. albo 4.

Chociaż naymocnieysze stawiają mury, obawiają się iednak, aby się nie rozstępowały, przeto po wierzchu opasują mury trzema albo czterema ankrami drewnianymi. Wspomniane ankry są DD. (*Planche III. Fig. 1.*) RR. (*Planche I.*) Ankry robią ze czterech belek, w kostkę obrobionych, grubych na stopę, ankry utrzymują się na kamieniach z muru sterczących. Naywyższą ankry tam osadzają, gdzie się gichta zaczyna.

Z tem wszystkim mury naygrubsze, ankrami naydoskonalej umocnione podają się, gdy w nich pierwszy raz rudę topią. Nie masz żadnego pieca prawdziwie całego; chociaż zaś piec z początku popada się, może iednak trwać lat 100. i dłużej.

Dotąd mówiłem tak o zaprawie, iak gdyby cała była zrobiona z iednego, i to ieszcze z całego kamienia, to przecież bydź nie może, bo z niey i żelazo ztopnione, i inne materyały potrzeba wypuszczać; zaczem ostrzegam, że zaprawy nie daia z iednego kamienia. Aby można było żelazo ztopione wypuszczać z zaprawy, bok iej spustowy CDEF. *Planche II.* zatykaia sztuką żelazną Q. (która osobno na teyże *Planche* leży) ukrytą pod FF. oprócz tego, zatykaia tenże bok ziemią J. Sztukę Q. nasi zowią kachel. W tem mieyscu gdzie iest ziemia, zaprawa iest słabo zatkana, lecz też takie zatkanie łatwo można poprawić; przeto naprawiaią ie przynaymniey raz na dzień.

Dziura D J. zatkana tak iak się powiedziało, znayduie się w boku spustowym, czyli w tym, którym materyały wypuszczaia. Wspomniona dziura iest czworograniasta, podobna do czeluści. Tą dziurą wchodzi w piec, gdy go maia zaprawiać, albo poprawiać. Dziura D J. zaczyna się prawie od spodu zaprawy, iest wysoka na calów 15. albo 16. a zaś szeroka na calów 17. albo 18. CC. są dwie sztuki z żelaza odlane, te czynią boki dziury, czyli czeluści, na nich leży gęś, albo belka żelazna.

Część dziury albo raczej czeluści D J. zatykaia sztuką Q. zwaną kachel, z żelaza odlaną, tak długą, iak grube boki zaprawy. Sztuka, o której mowa, iest wysoka na calów 8. albo 9. u spodu iest równa płaska, a u góry okrągława; ma szerokości calów 12. Oprócz sztuki Q. są ieszcze dwie szyny RR. (te leżą także osobno na teyże *Planche II.*) z żelaza odlane, szerokie na kilka calów, długie zaś na półtrzeci stopy, albo na stop 3. Szyny RR. iednemi końcami wspieraią na sztuce Q. drugieimi na ziemi; iedną szynę kładą przy drugiej, po nich iak po równi pochyłej żużel płynie, iako się pokazuje na E FFG. *Planche II.* Sztuka Q. część tylko dziury D J. zatyka, zaczem pozostałe nad nią próżne mieysce D. i pod nią będące J. zatykaia ziemią. Gdy chcą żelazo wypuszczać, pod sztuką Q. robią w ziemi dziurę J. Niekiedy odbiaia ziemię nad sztuką Q. będącą, to iest w ten czas, gdy chcą zaprawę wychędożyć, piec nie zastanawiaiac.

Przed piecem (*Fig. 1. Planche II.*) iest wystawa, czyli raczej szopa długa i szeroka przynaymniey na stop 20. W pomienioney szopie są smelterze: dach szopy zaczyna się przy gichcie, zewnątrz pieca; bardzo często bywa inny dach z pierwszym złączony, który miechy okrywa. Drugi dach wspiera się na tym pieca boku, w którym są miechy.

Forma O. *Planche I. Fig. 1. 2.* którą dmą miechy, wewnątrz ledwie ma kilka calów obszerności, lecz zewnątrz iest bardzo wielka. Forma iest podobna do owych dziur, które się w murach znayduia, a przez które z armat strzelaią; dla czego ią zaś taką robią, z dalszey mowy pokaże się.

Powiedziałem, że dla wody piec na nizinach stawiać potrzeba, wygodna iednak byłaby rzecz, (iako pokazuje *Fig. 1. Plan. II.*) gdyby blisko znaydował się wzgórek wyższy, od spodu pieca na stop 15. albo 12. a osobliwie ieżeli ów wzgórek iest taki, że na nim można pobudować węglarnią, czyli szopę P. w którąby węgle zsypowano. Wielkość węglarni powinna bydź taka, aby się w niey tyle węgla zmieściło, ile ich przez rok wypalaia. Węglarnią tak potrzeba stawiać, aby iej długość równoległa była do

boku pieca, przez który materiał sypią. Od nadpiecka aż do węglarni da-
ją mostek, ten nasi zowią: *szybtarka*.

W *Berry* blisko *Morigni* jest piec, przy którym węglarnia na dole stoi,
i to jeszcze naprzeciw boku miechowego: że owa węglarnia tak źle posta-
wiona, więc pieca tamecznego zasypowanie, dwa razy więcej kosztuje niż
innych. (*)

Miechy przez formę O. ustawicznie w piec pędzą powietrze. Jak ie zaś
machiny poruszają, *Planches* na których są odrysowane, iasnie pokazują. Aby
pojąć, iak się żelazo odłącza od różnych części w rudzie będących, minie-
maymy, że nie tylko miechy dmą, lecz że jest w piecu ogień, który po-
wietrze z miechów wychodzące utrzymuje, i że zbytni pożar ognia, część
rudę roztopił; wykładam iak świeża ruda topi się.

Gdy części, z których składa się ruda, ztopniały, materya ztopiona
opadła w zaprawę, i onej mnieyszą lub większą część napełniła, podług
różney wielości rudę roztopioney. Ruda składa się z części różnych, to
jest: cięższych i lekszych, część leksza jest ziemia, cięższa zaś metal. Więc
z takich części płynne powstające, różnie ciężkie być musi; przeto płyn-
ne leksze, czyli to, które się składa z ziemi i kamieni utrzymuje się na
żelazie, czyli na części prawdziwie żelazney, zmieszaney z częścią ziemi
i kamieni. Bo te płynne, o których mowa, nigdy się tak w piecu nie roz-
łączają, aby iednego cożkolwiek w drugim nie znajdowało się. Żelazo więc
roztopione, acz nie zupełnie czyste, zostaje na dnie. Takie żelazo nazy-
wam surowcem. Na surowcu utrzymuje się ziemia i kamienie ztopione, te
zowią zuzel, na zuzlu leżą węgle i ruda, która ma topnieć.

Węgle w moment trawią się, ruda ustawicznie topnieje. Aby więc
piec nie stanął, potrzeba do niego dodawać materyału. Dodają go zaś co
dwie godziny albo częściej, albo rzadziej. Na każdy raz sypią rudę, wę-
gle, i roztop, który do topienia rudy jest istotnie potrzebny. Roztopu są
różne gatunki, pospolicie iednak jest kamień wapienny, w *Berry* i w *Niwer-*
nois biały, indziej szary. W niektórych piecach na roztop używają marglu po-
spolitego, w innych biorą margiel piaszczysty. Niekiedy na roztop biorą
ziemię zmieszaną z piaskiem i z kamykami. Nakoniec krzemień i piasek
do rudy mieszają, lecz bardzo rzadko. (52)

(*) W Starostwie Radoszyckim u Pieca
zwanego *Antonów*, węglarnia jest naywy-
kwintniejsza. Naprzód oddalona jest od
pieca bardzo daleko, a to dla tego, że
choćby się w niej węgle zapaliły, aby
ogień nie dosięgł do budynku pieca wiel-
kiego. Powtórę, ścianę teyże węglarni
obroconą ku piecowi, wyprowadzono na
pięć lokci wyżej nad dach, który węgle
okrywa, a to dla tego, aby owa ściana
zakrywała budynek pieca. Pomieniona Wę-
glarnia jest znacznie obszerna, bo może
wziąć w siebie 30. koszów węgla.

(52) Trudno pojąć, żeby krzemień i
piasek był roztopem. Albowiem roztop
jest to co bardzo prędko topnieje, a to-
pniąc dopomaga rudzie aby topniała, co

Każdy
bierze w siebie siarkę, albo kwas siarki w
rudzie będące. Oprócz tego roztop ma
mieć własności alkaliczne i wapienne, iak-
ko się w przydatkach pokaże. Krzemień zaś
i piasek nie mają własności alkalicznych,
ani wapiennych. Przyznaję, że krzemień
i piasek mogą ztopnieć, ale w ognia nay-
gwałtowniejszym, zatem rudzie *flusu* nie
mogą dodać. Jedna tylko jest okoliczność,
w której wspomnionych materyałów do
rudę dodać można, to jest: gdy ruda zbyt
prędko topnieje, więc aby nie tak prędko
topniała, krzemienia i piasku dodają, lecz
żelazne rudę zazwyczaj trudniej topnie-
ją, niż innych metalów. W Niemczech
piasku i krzemienia nigdy na roztop nie
używają.

Każdy kraj ma roztop właściwy, albo raczej w każdym kraju tego roztopu używają, który się w nim znajduje. Potrzeba wiedzieć, że tego samego roztopu nie można przymieszywać do każdej rudy. Bo jedna ruda bardzo trudno, druga przeciwnie bardzo łatwo topnieje. Roztop, który dobry jest do topienia rudy w dużych kawałkach, nie zda się do topienia rudy będącej tak drobnej, jak ziarnka rzepaku. Do topienia grubej rudy, używają roztopu kamienistego, albo marglowego, tłuką go na kawałki tak wielkie, jak łaskowe orzechy, albo iak iaka.

Do topienia rudy mialkiej, iaka jest w Burgundyi i *Franche-Comté*, używają pewnej ziemi tłustej, którą wykopują w sztukach wielkich, i bardzo twardych. Taka ziemia, jest podobna do owej, którą Kowale żelazo oblepiają, aby się nie przepalało. Niemcy zowią ją *Graserde*. W Burgundyi ziemia na roztop służąca, jest czerwona. W *Franche-Comté*, znajduje się czerwona i szara; podobno taka ziemia łatwiej się topi niż inne roztopy, więc może przedewszystkiem służyć na rudę wywierac, i nie dopuszczać do niej ognia, który zamiast topienia paliłby drobne jej ziarnka. Pomienioną ziemię drobno potłuczoną w piec sypią. Niekiedy przymieszywają do niej piasku grubego rzeczzonego, albo innego. Nie można jednak ostatniej ziemi używać do topienia rudy w wielkich kawałkach, bo wprzódby ztopniała, niżby ruda topnieć zaczęła. Znajduje się jednak ruda mialka, iako to: *d'Eleu* w Powiecie *Baume*, do której dodają kamienia złożonego z tafelek bardzo cienkich. (*)

Według różności rudy i roztopu, różnie je mieszaia. Rudę i roztop nieckami w piec sypią. Niemcy zowią je *füllkorbe*. Na figurach A. B. C. D. E. F. G. *Planche III.* niecki różnej wielkości są odrysowane. W niektórych Prowincjach niecka jest długa na calów 15, i linii kilka; u góry jest szeroka na calów 9, głęboka na calów 7. Niecka bierze w siebie około pół korca miary Paryskiej. Niecki, któremi roztop sypią, są większe, głębokość mają taką iak pierwsze, lecz są długie na calów 19, a szerokie na calów 11.

Węgla noszą opalkami zwanemi *wolwasy*, daleko większemi od tych niecek, któremi noszą roztop, bo węgle są lepsze od roztopu, a roztop lepszy od rudy. Ze zaś roztop noszą większemi nieckami od tych, któremi noszą rudę, więc węgle mogą nosić większemi opalkami od niecek roztopu. Opalki albo *wolwasy*, któremi sypią węgle, biorą w siebie około 31. funtów, i funt waży uncyi 16, czyli lotów 32.

W Berry około *Grossouvre* na każdy raz sypią w piec węgli 8. *wolwasów* czyli opalek rudy i 1. a roztopu 3. opalki. W *Franche-Comté* także sypią 11. albo 12. opalek rudy, z których każda waży 40. albo 50. funtów. Gdy rudę tłustą topić mają, na roztop używają ziemi tłustej. *Wolwasy* wszystkie, i niecki stawiają na gichcie. Gdy czas przychodzi sypać w piec materyały, Gichciarz naprzód sypie węgle, potem roztop, na końcu rudę. Robotnika, który materyały w piec sypie, zowią Gichciarz.

N 3

Gich-

(*) W Polsce samego tylko wapna do rudy przydają; pożądana jednak byłaby rzecz, aby i innych materyałów dodawa-

Gichciarz ma miarę Y. *Planche I. Fig. 1.* i *Planche II. XXV.* którą dochodzi kiedy piec zasypywać potrzeba. Gdy piec zupełnie zasypie, jest pełny aż do gardziela; więc gdy węgle spodnie trawia się, zwierzchnie opadają. Gichciarz czasami miarą probuje, iak głęboko materiały opadły. Jeżeli do gardziela oddaliły się na stop dwie i pół blisko, inż czas jest piec na nowo zasypywać. Niebezpieczno przybliżać się bardzo blisko i próbować iak głęboko materiały opadły, zaczem tego probują zdaleka, i używają do tego cepów żelaznych, biak jest podobny owemu, który jest przy cepach, biak z dzierzakiem łączy się kółkami. Biak jest długi na półtrzeciej stopy. Jeżeli cały biak schowa się w piec, czas sypać w niego materiały.

Gichciarz materiały w piec sypiąc, bierze jeden wolwas po drugim, toż czyni z nieckami. Aby zaś wygodniey mógł z nich materiały wysypywać, włazi w framugę, o której wyżej mówiło się.

Bardzo często opali sobie włosy, niekiedy i twarz, zwłaszcza gdy wiatr bardzo wielki. W dzień nad piecem płomienia nie widać, zdaie się, iż z niego dym tylko biały wychodzi. Niekiedy jednak w dzień nad piecem widzieć się daie światło; w nocy zaś, wierzch cały gardziela jest ognisty, tenci to ogień, którego w dzień nie widać, pali Gichciarza, gdy do niego bardzo blisko chce się przysunąć. (*)

Gdy węgle, roztop i ruda w piec wrzucą, każdy poymnie co się w nim dzieć powinno, niektóre jednak okoliczności, muszę opisać. Węgle naprzód rozżarzą się, roztop topią, ten ztopiony dodaie ogniu dzielności, czyli cząstek, które rudę mocniej przeymują. Ruda naprzód rozpalona topnieje, więc zimno iey, aby się prędzey i rozpalala i roztopiała, tak dopomaga, iak iey roztop do tego samego dopomagał.

Ogień naprzeciw formy jest naysilowniejszy, nie dla tego tylko, iż tam wszystko jest rozpalone, lecz bardziej dla tego, że wiatr z miechów wypadający, cząstki ognia na materiały tamże będące gwałtownie pędzi; przeto ogień większy daleko czynić może. Ze wiatr może ognia dzielność natężyć, to wnosimy z roboty dających emalią.

Gdy kto patrzy w formę, z początku oczy go bolą, lecz powoli przyzwyczai się do wielkiego światła, które mu z początku przykre było, bo źrzenica w przeciagu czasu zamknie się, i zbyt wiele światła nie obeymie. Dysze czyli rurki, któremi dmą miechy, nie napełniają całej formy O. i nie powinny iey napełniać, iako się niżej powie; więc z boku dyszy, można widzieć co się w piecu dzieie. Patrząc więc przez formę, którą wiatr wchodzi, piękne widowisko nam się pokazuje, bo widzimy, że niekiedy wielkie kawały węgla opadają, po nich kawałeczki rudy, po nich krople żelaza podobne do kropel laku palącego się.

Ruda w gardziel wrzucona, nie zaraz dochodzi do tego miejsca, w którym ogień gwałtowny, lecz dochodzi w tej proporcji, w której węgle trawia się. Prawda, że pomiędzy wielkimi węglami są przedziały, przez

(*) Nasi Gichciarze w zasypywaniu pieca, ten sam zachowują porządek, który Autor opisuie. Sypią 1. w piec węgle wolwasami, 2. sypią rudę nieckami, na koniec na rudę sypią roztop. Wagę węgla wolwasu jednego, wagę rudy nieckiej, opiszę w słowniku Kuźniackim.

przez które mniejsze przynajmniej ziarka rudy mogą przepadać, lecz ziarka naprzód spadające, są najmniejsze, zatem najprędzej mogą ztopnieć.

Ruda zimna na przeciw, formy O. którą wiatr wchodzi, nie powinna opadać, dla tego naprzód, że w tem miejscu nie powinna się zgromadzać, powtórę dla tego, iż żelazo w rudzie znajdujące się, jest bardzo kruche, podobne do rudy, także więc żelazo powinien wprzód przeniknąć olej, albo tłuszcz. Węgla przez znaczny czas pod rudą palące się, dodaia owego oleju; gdy zaś mówię, że węgle żelazu w rudzie będącemu dodaia tłuszczu, tego nie mówię według fizycznego mniemania, ale według doświadczenia, które czynił P. GEOFFROY zwierciadłem palącym, znajdującym się w Gabinecie Xiążęcia d'Orleans. Doświadczenia były następujące: Brał on rdzę, iuż owę, która się znajduje na żelazie, które długo na deszczu było, iuż owę, która się znajduje na żelazie, które zbyt długo w ogniu leżało, brał także *crocum martis* perparowany z siarką, i *caput mortuum* witioliu zielonego, długo wielkim ogniem kalcynowanego; te wszystkie materyały, są żelazo bardziej lub mniej z tłuszczu ogołocone; wspomniane materyały kładł w ognisko zwierciadła palącego. Kładł je zaś naprzód na kawałku kredy; ztopiły się, i zdawało się, iż były tak płynne iak oliwa; gdy ztwardniały zrobiło się z nich żelazo kruche, czyli raczej *regulus*. (53) Powtórnie iuż rudę; iuż materyały zkalcynowane, o których dopiero mówiłem, kładł na węglu zimnym, z węglem kładł je w tóż samo ognisko, ztopiły się iak przedtem, lecz żelazo tym drugim sposobem wytopione, nie było kruche iak pierwsze, ale miękkie i ciągle; coż więc za przyczyna, że z pierwszego doświadczenia odebrał żelazo kruche, a z drugiego miękkie? Nie inna tylko że, iak mówi P. GEOFFROY, węgli materya tłusta i flogistyk wkrađły się w żelazo.

P. GEOFFROY czynił inne doświadczenia, z których się pokazuje, że tłuszcz węgli wchodzi w żelazo. Mówi on, jeżeli w ognisku szkła palącego włożemy żelazo albo stal, lecz wsparte na kredzie, ztopnieia, i będą tak płynne iak oliwa; lecz gdy ostygną, będą kruche. Jeżeli zaś żelazo na węglu leżące, położymy w ognisku tego samego szkła, spostrzeżemy dwie okoliczności godne uwagi. Pierwszą: iż z żelaza roztopionego wiele iskier wychodzi. Owe iskry są galki okrągłe doskonałe, i nie innego nie są, tylko prawdziwe żelazo. Jeżeliby żelazo roztopione długo w ognisku utrzymywano, wszystko na powietrze wzniesie się; albowiem ogień topiać, żelazo olej węgli żelazo w nie wpędza; olej zaś węgli zmieszawszy się z tłuszczu żelaza, rozrzedza się, iskrzy się, i żelazo na powietrze wynosi. Spostrzeganiy powtórę, iż żelazo ztopione niekiedy przestaje pryskać. P. GEOFFROY uważył, że w ten czas przestaje pryskać, gdy węgiel na pół jest przepalony, gdy się popiołem okryje, tego daie przyczynę, że popioł nie wypuszcza oleju z węgli, nie dozwala mu wchodzić w żelazo; lecz jeżeli jakimkolwiek sposobem popioł będzie odgarniony, znowu żelazo ztopione iskrzy się i pryska.

Wroc-

(53) *Regulus* jest metal czysty, który jem przed Akademią, pokazałem, iż z z odbieraia z metalów niedowrzałych *ex Sem-zlu* można robić kapelusze dla Ogrodników; iakoż gdy ie zrobiono, dosyć długo trwały, i dosyć były przezroczyste.

Wroćmy się do pieca, i uważmy co się w nim dzieje. Ruda opada naprzeciw formy, i bardzo rozpalona, i tustością węgla przeięta. A że tam największy ogień, więc się topi, i kroplami w zaprawę zplywa.

Gdy ogień strawi węgle, roztop, i rudę, które pierwszy raz wsypano, dodają ich powtórnie, tak iak się wyżej powiedziało. Ruda, której powtórnie i więcej razy wsypano, roztopia się; topi się także popiół z węgla, i roztop, bo ich z pieca nie dobywają. Z popiołu i roztopu ztopionych, robi się płynne, lepsze od żelaza, zowią je zuzel, po Niemiecku *Eisenschlacke*.

Jeżeli się tyle materiałów roztopiło, że płynne przewyższa sztukę żelazną *Q. Planche II.* w ziemi nad tą sztuką będącą robią dziurę, i zuzel wypuszczają. Więc zuzel płynie po dwóch dragach żelaznych, o których się wyżej mówiło, aby zaś łatwiej płynął, na dragi sypią kurz z węgla z ziemią zmieszany. *EFGG. Planche II.* wystawiają wiele zuzłu płynącego.

Zuzel jest likwor gęsty, że iednak jest bardzo gorący, przeto niż ztężeie zplywa na ziemię, i na niey przez nieiaki czas trwa płynny. Dziury, przez którą zuzel płynąć zaczął, nie zatykają, lecz ją czasami powiększają, jeżeliby ją albo zuzel skrzepły, albo inne materiały zmniejszyły. Dziurę wybijają szrabą długą na 8. lub 9. stop, i na końcach zaostrzoną. Ten instrument jest prosty, lecz go bardzo często używają.

Nie dbają iak zuzel przy piecu układa się, dozwalają mu stygnąć. Gdy ostygnie, jest twardy i kruchy. Zuzel nic innego nie jest, tylko materia zlane, w szkło odmieniona, albo mówiąc wyraźniej, gdy piec dobrze idzie, jest to prawdziwe szkło. Zuzle różnych krajów znacznie się różnią kolorami, a podług mniej lub więcej doskonałego rudę ztopienia, różnią się i kolorami, i twardością. Z pieców Berry najodleglejszych od *Nivernois*, iakie są w *Ardenes* i w *Mareuil*, zuzel jest czarniawy, w sztukach grubych na kilka calów, ma kolor taki czarniawy iaki ma smoła, gdy jest w sztukach cieńszych, to jest ledwie na pół linii grubych, jest przezroczysty z plamką fioletową.

Innych pieców zuzel bywa modry, albo do lazuru podobny. Piece w *Conches* leżące w Normandii, dają zuzel obydwóch kolorów.

W *Nivernois* zuzel ma zawsze kolor zielonawy, (*) w zieloności żyłki białe znajdują się, zaczem podobny jest do iaspiśu. Tych odmian przyczyną może być ziemia, która się w rudzie znajduje.

Widziałem zuzel zupełnie podobny do szkła, z którego wielkie butle robią, bo miał przezroczystość, i kolor taki, iaki tameczne szkło miewa. Ze zuzłu dobrego nie biorą za szkło, to dla tego dzieje się, iż grubość przeszkadza, aby nie był przezroczysty. Lecz gdy zuzel jest cienki, tak jest przezroczysty iak szkło nasze ordynaryjne. Przypatrując się zuzłowi gdy płynie, widzimy na nim wiele bulek podobnych do ołych, które dzieci robią z wody zmieszanej z mydłem. Bulki wspomniane mają początek od powietrza, będącego między kurzem węgla na dragach leżącym, a który kurz

(*) Zuzel zielonawy, podobny na końcu do szkła, znaczy; iż w piecu robota dobrze idzie.

kurz żuzel oblat; więc powietrze od ciepła rozrzedzone nadyma się, i bulki czyni. Z tych bulek niektóre pękają, lecz drugie póty trwają, póki ich robotnik żuzel zbierając nie potłucze, wierzch i boki takich bulek są bardzo cienkie, i bardzo przezroczyste; nie widać w nich tego koloru, który ma żuzel w wielkich kawałach.

Nie każdy żuzel jednakowo do szkła jest podobny. Gdy piec źle idzie, w żuzlu jest bardzo wiele dziurek okrągławych, dla których żuzel do gębki staie się podobny. Żuzle różne, miewają także różne kolory, i różną wielość dziurek. Znajduje się żuzel zielono-żółtawy, zielono-białawy, albo bardzo biały. Z tych jedne więcej, drugie mniej mają dziurek; niektóre tak są rzadkie, iż na wodzie pływają, nawet na innem płynnem lekszem od wody unosilyby się. Żuzel biały jest ten, którego cząstki są poprzedzielane bulkami powietrza. Szkło potłuczone jest białe, piana każda nawet z atramentu jest biała. Żuzel najbielszy i najlepszy, prawdziwie mówiąc, jest piana żuzlu, patrząc nań przez mikroskop, bulki w nim można rozoznawać. W takim żuzlu widzieć można bulkę wielką, opasaną pierścieniem złożonym z bulek drobnich.

Wypuściwszy żuzel z pieca, odłączają od żelaza nie tylko ziemię, która jego cząstki przedzielała, ale też odłączają sol, którą ziemi dopomagała, aby się w szkło odmieniła; gdyby soli nie odłączono, czyniłaby żelazo kruche, mniej zdolne do ciągnięcia, klepania. Zdaie się rzecz do prawdy podobna, że im doskonaley żuzel w szkło odmieni się, tem więcej w sobie ma soli; dla tego Smelcerze z płynienia żuzlu, sądzą iakie ma przymioty żelazo surowe. Jeżeli kawał żuzlu będzie konserwowany przez iakiś czas, można poznać, iż w nim jest sol; bo częstokroć wychodzi z niego likwor solny, który wilgocią napęcznie, na których żuzel leży. Szkła naywięcej soli mające, iakie są te, które kryształowemi zowią, nie mają w sobie tyle soli, ile iey ma żuzel.

Żuzel z przed pieca potrzeba odwozić, bby się go wiele nazbierało; zaczem gdy ostygnie, tłuką go motykami, od pieca na różne miejsca odwożą, i na kupę zsypią, z której powoli zrobi się pagórek. Przy piecach, w których prawie przez sto lat rudę topią, żuzlu wielkie góry znajdują się.

Wielka szkoda, że z żuzlu, którego piece wiele dają, nic robić nie umieją; zażywają go tylko do zarzucenia dołów, albo do poprawy dróg bliskich pieca. Powiadają, że piasek z żuzlu potłuczonego, jest bardzo dobry do murowania; lecz że go wprzód tłuc potrzeba, a tłuc jest wielka praca, zaczem nie każdy, lecz pewny tylko żuzel tłuką, iako powiem niżej, to jest: ten tłuką, który ma w sobie żelaza kawałki.

Gdy materiały kilka razy w piec wrzucone ztopnieją, wypuszczają żelazo. Wprzód ie zaś wypuszczają, nim nad sztukę Q. wzniesie się. Bo gdyby tę sztukę przewyższyło, płynęłoby też dziurą, którą żuzel płynął, a gdyby ostygło, porobiłyby się z niego różne kawałki rzadkie, nie mające pewney figury, i do dalszey roboty byłyby niezdatne. Zaczem nim żelazo sztukę Q. przewyższy, wypuszczają ie. Czasy wypuszczania albo spustu nie we wszystkich piecach są jednakowe; bo z iednych wypuszczają żelazo,

gdy 8. lub 9. razy materiały wewnątrz wyspiano, z innych gdy je wyspiano 10. albo 11. razy, to jest: jeżeli ruda jest obfitsza, prędzej żelazo wypuszczają, jeżeli zaś ruda jest chuda, żelazo później wypuszczają.

Nim żelazo wypuszczają, robią na nie miejsce zwane u nas: *Kopyto* L. L. *Planche II.* Nie mówię o miejscach M N N. w których albo blachy do kominów, albo armaty, albo inne naczynia leją, bo o nich na innem miejscu w szczególności mówić będę. W kopyto wszystko żelazo z pieca wypuszczone mieści się, to jest: zazwyczaj bierze w siebie funtów 1500. albo 2000, a niekiedy 2500. Sztuka w takim miejscu odlana jest tróyrzamiastą, ostro na końcach kończąca się. Taką sztukę zowią *Gęś*. Bywa długa na 12. albo 15. stop. (*)

Kopyto na *Gęś* łatwo zrobić, bo jest podobne do brozdy. Na kwadrans lub półgodziny przed spustem żelaza, robią kopyto; ziemia przed piecem jest płaskiem przysypana grubo na 8. albo 9. calów; w tym piasku robią kopyto, które do boku przedniego pieca dają perpendykularnie, aby z nim czyniło węgiel prosty. Kopyto, o którym mowa, naprzeciw dziury, przez którą żelazo płynie, tak potrzeba kopać, aby w nie żelazo nie kręto, lecz prosto wpływało. Dla tego przyczyny, na temże samem miejscu, na którym pierwsze kopyto było zrobione, inne robią. Zaćzem wprzód *gęś* ostatnią wyciągają, nim na nową kopyto mają robić.

Chociaż *gęś* wyciągają z kopyta w godzin 10. albo 12. przecież jest bardzo gorąca, oburwie palą, gdy na niej kto długo stoi; więc piasek także, w którym *gęś* odlano, rozpalit się i wysechł. Z piasku zaś suchego nie można zrobić kopyta. Przeto wyciągnąwszy pierwszą *gęś*, leją wodę na piasek rozgrzany; przerabiają go łopatkami takimi, jakich ogrodnicy używają.

Kopyto na *gęś*, robią temż samemi łopatkami, to jest: robią brozdę albo rówkę; piasek wybrany rzucają raz na ieden, drugi raz na drugi bok, a to póty, póki długości przyzwolitev nie dobiórą. Zeby zaś kopyto doskonalszą miało figurę, aby jego węgiel był znaczniejszy, przeciągają przez brozdę kosior drewniany trzygraniasty *S. Planche II.* zowią go: *Grzebło*. Do kończą kopyta gładząc, i oklepując boki łopatką żelazną; a gdy boki oklepią, stają się tęższe, i mniej się osypują.

Ze zaś chcą wiedzieć, ile w pewnym jakim czasie *gęsi* odlano, przeto na każdej *gęsi* kładą liczbę, iako się na *P. Planche II.* pokazuje. Zaćzem na *gęsi* widzieć można, że jest dziesięta, dwudziesta &c. To zaś znaczenie łatwe, bo dosyć jest w piasku wyryć liczby, które na wierzech *gęsi* być mają. Liczby przy piecach mają podobne do Rzymskich z blachy białej zrobione; takie *Planche II.* pokazuje.

Nie

(*) Gdyby u pieców wielkich odlewano dwie albo trzy gąski mniejsze zamiast iednej, toby było bardzo dobrze, bo takie gąski łatwiejby było przewozić do Fryszerki. Piec albowiem wielki za iednym spustem może wydać surowcu szesnaście cetnarów; przeto gdyby z niego ulano iedną *gęś*, byłoby bardzo trudno przewozić ją na wozie prostym, i przez złe dro-

gi do Fryszerki, która niekiedy na mil dwie od pieca bywa oddalona. Oprócz tego we Fryszerce nim wielką *gęś* rozgrzeje się, wiele węgla wypalić potrzeba; dla tychci to przyczyn, razem dwie małe *gęsi* wydają; niechcąc zaś często *gęsi* odlewać, boby się piec chłodził, i mniejby surowcu wydawał.

Nie mówiłem jakiego potrzeba piasku na kopyto, lecz, też mało jest o nim do mówienia. Zazwyczaj na kopyto biorą gruby piasek rzeczny albo linny. Potrzeba aby był mokry, gdy z niego kopyto robią, bo wilgość doda mu stałości. Lecz nie ma być nadto mokry, bo gdy żelazo w niego wpłynie, gotowałoby się, i na wszystkie strony pryskałoby; albowiem żelazo zbyt rozpalone, bardzo prędko rozrzedzałoby wody krople, iako też i powietrze, z niemi zmieszane; zaczęłyby każda kropla wody nagle i znacznie rozrzedzona, żelazo na wszystkie strony rozrzucała.

Gdy kopyto zrobione, naprzód miechy zatrzymują, aby powietrze z nich wychodzące ognia nie nateżało; potem Smelcerz drągiem żelaznym, wybitą dziurę w piecu na J. *Planche II.* blisko spodu sztuki Q. Natychmiast strumyk materji rozpaloney wpływa w kopyto, bo do niego ma drogę utworzoną. Gdy kopyto, albo zupełnie, albo prawie zupełnie napełnione jest, więcej materji z pieca płynąć nie może, lecz żuzel, który unosi się nad żelazem pynie, i onemuż płynąć dozwala, lecz ile mogą przeszkadzać, aby na gęś nie płynął. Na początku kopyta kładą kawałek żelaza, i z niego robią niby grobelkę, którą powiększają, sypiąc w to samo miejsce kurz węgli i ziemię.

Jeżeli zostały się małe kawałki żelaza surowego, od gęsi wrzód odlańey, wrzucają je w gęś na nowo odlaną, więc łączą się z materją wylaną. Z pieca nie wypuszczają wszystkiego żelaza, lecz go w nim tyle zostawiają, ile na pół gęsi może wystarczyć. Dziura, przez którą żelazo wypływa, nie jest na samem dnie zaprawy. W zaprawie zostaje się także wiele żuzlu gęstszego od owego, który wrzód wypłynął. Aby pozostały żuzel wybrać, aby zaprawę wyczyścić, robią dziurę daleko większą od tej, którą żelazo wypływało; robią ją zaś ziemię nad sztuką Q. odbijając wysoko na pół stopy. Taką dziurę zrobiwszy, drągami już prostemi, już zakrzywionemi, wymiują z pieca materiały nie dobrze ztopione. Drągi żelazne nasi zowią: *Stahille*.

Żuzel, który się w piecu zostawił, Niemcy nazywają: *Ziebsqlackie*; ma on w sobie żelazo, więc w niektórych piecach, nie mięszają go z innem, lecz go tłuką, iako się niżej powie. Tenże sam żuzel ma w sobie wiele węgli. Namienido się wyżej, że gdy żelazo mają wypuszczać, i zaprawę chędożyć, iż miechy zatrzymują, a to dla tego, aby ogień, który wiatr z pieca pędzi, buchając nie przeszkadzał Smelcerzom do pieca przybliżyć się tak blisko, iak potrzeba. Z tem wszystkim, w zaprawie jest wielki pożar, który ich pali, piecze. Lecz nie czują oni owego pożaru tak, iak inni do takiej roboty nieprzyzwyczajeni. P. DUHAMEL, w Dziełach Akademii Paryskiej, edycyi pierwszej, na karcie 301. pisze, iż P. HOMBERG widział w Szwecyi robotników, (nie mówi iednak około którego metalu) którzy gołemi rękami drzewa wrzucone w metal roztopiony wymowali. Na temże samem miejscu dodaje, iż Xiądz GALLOIS widział w *Maine* robotników, którzy rękami ta i owdzie żelazo roztopione rozrzucałi, naksztalc małych gąteczek. Ja sam coś podobnego widziałem przy piecu *Compassent* w Burgundyi. Przed lat, mówię 18, widziałem, że Smelcerz z gęsi jeszcze

wrzący, ręką gołą rozrzucał żelazo, które iak grad nazad spadało. Można mówić, że owym robotnikom ogień skórę bardzo przepalił.

Smelcerze wychodziwszy wewnątrz zaprawę, dziurę, którą żelazo i zuzel płynęły, ziemią zatykają. Ze zaś nad sztuką Q. jest największa dziura, bo nią zaprawę chędożą, przeto aby ją zatkać, naprzód sypią w nią kosz węgla, które lubo ogień prędko trawi, iednakże wspomnioną dziurę na czas zatykają; na węgle sypią kurz węgla; nakoniec ziemią z prochem węgla zmieszaną, pomienioną dziurę zatykają.

Nie nie szkodzi, chociaż zostanie się do zaprawy iakaś dziurka, bo niektóre dziury zawsze zostawiają, przez które na wierzch cóżkolwiek płomienia wychodzi; lecz gdy się powiększają, potrzeba je zatkać ziemią wilgotną.

Płomień i dym wychodząc przez bok spustowy, zostawia popiół, który lepnie do sklepienia tamże będącego. Taki popiół na wspomnionem sklepieniu czyni brozdy grube na iedną lub dwie linie; takie brozdy nie idą prosto, lecz w zigzag.

Gdy dziury wzwyż wspomnionę pozatykają, formę O. otwierają, miechy puszczają, i w piec nowe materiały sypią. W niektórych piecach, gdy iedno lub dwa zasypania ogień strawi, nad sztuką Q. dziurę otwierają, aby zuzel z węglem zmieszany, a w zaprawie pozostały odebrać. Bo gdy ruda nowa ztopnie, pozostały zuzel nad sztukę Q. podnosi się; więc go łatwo można wybrać. Nakoniec ostatnią dziurę powtórnie zaprawiają, i robotę, którą opisałem, powtarzają przez 10. albo 11. miesięcy. Gdy piec podpalą, nie wygaszają go, chyba że do tego potrzeba przycisnąć; w Berry zaprawy pieców trwają przez pięć albo sześć miesięcy, to zaś zawisło od różnych okoliczności, które na swych miejscach roztrząsnę.

Im mocniej dmą miechy, tem prędzej gęś można odlać; przeciwnie gdy miechy dmą słabo, gęś także późniey odlewają; pospolicie iednak, w przeciągu godzin 20. albo 22. albo 24. dwie gęsi odlewają. Im ruda w żelazo obfitsza, tem gęś więcej będzie ważyła.

Skoro tylko gęś wyciągną z kopyta, zaraz ją ważą, nie z ciekawości lecz z potrzeby; bo robotnikom płacą od 1000. funtów. Lubo gęś jest ciężka, można ją iednak łatwo ciągnąć (*obacz Fig. 2. 3. 4. Planche II.*) po wałkach, zażywszy długich drągów. Wałki są maszyny nayprostsze, i naywygodniejsze. Gęś ważą (*Planche II. Fig. 5.*) przemianem: *statera*. Pod gęś przepuszczają łańcuch mający 4. lub 5. ogniw podługowatech.

Gdy piec puszcza, nie wygaszają go, albo podług wyrazu Kuźniaków: *nie stawiają piecem*, chyba że do tego potrzeba przymusi, czyli póki się nie nadpsunie. Kamienie albowiem ogień wielki trawi i ruynuje; więc piec wewnątrz psunie się. W niektórych Francuzkich piecach, materiały przez iedenaste miesięcy ciągiem wytapiają, w innych przeciwnie, co trzy miesiące piec wygaszają, albo piecem stawiają. Ze zaś w iednych piecach dłużej, w drugich kródszej ogień trwa ciągiem, tego przyczyną bydz mogą naprzód kamienie wewnątrz będące, z tych bowiem iedne dłużej ogień wytrzymują, inne kródszej. Powtóre, gatunek rudy i roztopu przyczyną bywa, iż piecem potrzeba stanąć. Niektóra bowiem ruda, i niektóry roztop łatwo wchodzi

wchodzi w kamienie, i oneż niszczy; inna zaś ruda i inny roztop w kamienie wkraść się nie może, zacem pierwsze kamienie krodzey, drugie dłużey trwają.

Gdy piecem stawiają, z zaprawy wyrzucają wszystkie materyały; bo gdyby z zaprawy znacznie nadpsutey wszystkich materyałów nie wyrzucono, materya ztopiona dostałaby się do takich kamieni, które nie wytrzymują tak wielkiego ognia, iaki więc wytrzymują te, z których jest zaprawa, przeto materya ztopiona wchodziłaby pomiędzy owe kamienie, tam tężałaby, co gdyby się przytrafiło, znaczną część piecą potrzebaby obalić. Wiadomo także jest, że gdy zaprawa nadpsuta, piec mniej wydaie żelaza, albo po naszymu, *spadł piec*. (*)

Zaprawa psując się, powiększa się. Bo ruda i żuzel nieznacznie wkra-
dają się w kamienie, i onych znaczną część w szkło przemieniają. Więc części, w które ruda i żuzel wkrały się, odpadają; przeto miejsce, w którym żelazo zbiera się, coraz to obszerniejsze staie się. Gdy kto przez formę w piec zayrzy, zpostrzeże niekiedy, iż kawały kamieni na ztopionem żelazie pływają, na ów czas więc piecem stanąć potrzeba.

Oprócz tego co się dopiero powiedziało, jest inny przypadek, dla którego piecem wprzód stanąć należy, nim się zaprawa zepsunie, to jest w ten czas, gdy ruda, żuzel, i roztop formę zatykają. Wspomniane bowiem materyały, formy, którą dmą miechy, zewsząd chwytają się, a gdyby ich nie odbiano, całą formę wkrótce zatkałyby. Zacem gdyby się to stało, piecem potrzebaby stanąć, bo ognia dzielność zawisła od wielkości wiatru w piec wpadającego, gdy zaś forma zatkana, wiatr w piec nie wchodzi, i ogień gaśnie. Materyały wzwyż wspomniane chwytają się formy dla przyczyn następujących: Wiatr z miechów w piec wpadając, powiększa wprowadzie ogień, lecz jest zimny, zacem boki zaprawy naybliższe formy chłodzi; oprócz tego tenże wiatr, iako się dokładniy powie niżej, biele w przeciwny bok zaprawy, dla tego na materyały, które są blisko formy, dzielności niewywiera. Ze więc około formy boki zaprawy są chłodniejsze, że tam materyałów wiatr nie mięsza, nie porusza, przeto ruda i żuzel, dotknąwszy się boków chłodnych, tężeją, twardnieją; a że iako się powiedziało, w tem miejscu zawsze chłodniy, przeto gdy pierwsza ruda i żuzel ostygną, nowa ruda, nowy żuzel z nią lepi się, lepiąc się formę zmniejsza; a nakoniec zatyka. Aby się to nie przytrafiło, Smelcerz zapobiega tem sposobem: Bierze hak żelazny T. (*Planche II.*) zakrzywiony, koniec krzywy w formę wkłada, nim odwala to wszystko, co do boków przylgnęło. Gdy forma nie jest zmniejszona, podobna jest do miesiąca iasno świecącego. Gdy

O 3

zaś

(*) Gdy w którym tygodniu piec wielki mniejszą wagę wydaie surowcu, Kuzniacy mówią: *spadł piec*. Do tych czas w całej Polsce żaden piec nie wydał w tygodniu tyle żelaza dobrego, ile go wydał piec wielki na *Królewcu* w Starostwie Radoszyckim; ostatni bowiem piec wydał onegoż cetnarów 164. czyli funtów 26240. (cetnar trzyma funtów 160.) Nie tylko

zaś Polskie, lecz i Szwedzkie piec tak wielkiej wagi nie wydał, iako się pokazuje z opisaniami tychże pieców. Piec wielki na nowey zaprawie, do dziesięciu Niedziel pomału swą wagę podnosi, to jest: wydaie coraz to więcej żelaza, ale powoli, w dziesiątym zaś tygodniu, mało co w wadze uchybiać powinien, jeżeli ruda, ogień, i woda nie odmieniają się.

zaś jest zmniejszona, światła mało przez nią widać. Widziałem piece, które już miano stanąć, w których forma tak była zmniejszona, że nią w piecu miejsca obszerniejszego nad dwuzłotówkę nie można było widzieć.

Powiedziałem, iż zaprawa staie się większą, gdy się psunie, teraz przeciwnie znowu mówię, iż zaprawa psując się, staie się mniejsza. Ostatni wyraz, lubo pierwszemu wcale przeciwny, jednak prawdziwy. Bo gdy się zaprawa psunie, mniej w siebie bierze materyałów, niż przedtem, co tak objaśniam: Gdy zaprawa zepsuta, naprzód około formy robi się niby skała, iako się powiedziało. Powtóre, w pośród zaprawy zbiera się wiele rudy, której ogień nie może topić. Częstokroć tyle rudy nie ztopionej zbiera się, iż większą połowę zaprawy napełnia, więc zaprawa zepsuta jest mniejsza. Jeżeliby rudy nie ztopionej wcześniej nie wydobywano, tyle iey się zbierze, że iey dziurą nad sztuką Q. będącą, nie będzie można wyciągnąć, lecz potrzeba będzie część murów pieca rozwalić.

Zdaie mi się, iż kawały kamieni, które od zaprawy odpadają, sprawiają że ruda wpośród zaprawy tężeie. Owe bowiem kamienie w ogniu ordynaryjnym nie topnieją; zaczem do takich kamieni, różne żuzłu kawałki, których czyścząc, zaprawę nie wybrano, lepnią; ziarka żelaza w żuzlu będące, z niemi się łączą, nowe od zaprawy kawały kamieni odpadając oneż powiększają. Gdy wspomnionych materyałów wiele w pośród zaprawy zbierze się, ruda nie może topnieć, zaczem w zaprawie będą wielkie kawały stężale, (które nasi zowią: *wilkami*) mające w sobie rudę, żuzel, i żelazo. Gęś odławszy, jeżeli zaprawę dobrze wychędożą, w pośród niey, wspomnionne kawały czyli *wilki*, albo się wcale nie pokażą, albo bardzo późno.

Jeżeli wilgoć dojdzie do dna zaprawy, i ochłodzi ją, zaraz, *wilki* pokażą się. Bo żelazo ztopione na dnie będące stężeie, zaczem dna najbliższe będzie także tężało, i zrobi się wielka sztuka, zwana iakom powiedziały *wilk*.

Znajduie się także w zaprawie żuzel, albo nie dobrze roztopiony, albo który blisko formy ostygł; taki więc może być przyczyną, że się w pośród zaprawy *wilki* pokażą. Żuzel, który się nie dobrze roztopia, zowią gębkowatym, o nim niżej mówić będę. Ostatni żuzel; skoro tylko postrzegą, wnoszą, że nie dobrze materyały topnieją. Podobno żuzel gębkowaty składa się z roztopu, i inney ziemi, które się roztopiły wprawdzie, lecz nie tyle, ile było potrzeba; zaczem ich części wprzód ostygły, niż się do siebie zbliżyły; przeto wiele dziurek między niemi pokazuje się. Skoro tylko gębkowaty żuzel pokaże się, natychmiast sypią w piec kilka łopatek krzemienia, ponieważ krzemień od innych materyałów prędzej topnieie, i dopomaga, aby inne prędzej i doskonaiej roztopiały się.

Gdy piece wygaszono, spostrzeżono, że w iednych kamienie, z których była zrobiona zaprawa, w szkło odmieniły się; w drugich też same kamienie były oblane masą zieloną podobną do tey, którą garki wewnątrz polewają; w niektórych piecach boki zaprawy były bardzo czarne; w innych nakoniec bardzo białe. Chociaż zaprawę dają z kamieni grubych, te iednak postać kamienia trącą. Spostrzegają bowiem w nich ziarka drobniejsze, prawie równie wielkie, i białe. Takie kamienie nim ogień wytrzymają,

mają, są złożone z ziarek większych i mniejszych; widzieć się takie w nich dają żyłki, lecz ich po przepaleniu nie widać.

W piecu wygaszonym spostrzegamy, iż bok zaprawy na przeciw formy będący, najbardziej bywa zepsuty; zaczętem ten bok potrzeba stawiać z kamieniami grubszych od owych, z których inne boki stawiają. Widziałem jednak piec, w którym bok miechowy tak mało był nadpsuty, iż go nie ruszono, gdy przeciwny przestawiano.

Niekiedy w wyższym leiku GGJJ. (*Planche I. Fig: 2.*) zbierają się wielkie kawały materji w szkło odmienionej. Takie kawały chwytając się boków leika wewnętrznego, ścieśniają go; takie kawały nasi Kuźniacy zowią: *grzybami*, więc w ten czas także muszą piecem stanąć. Widziałem takiej materji kawał, który większą połowę leika zatykał. Jeżeli wspomniona materja, w któremkolwiek miejscu chwytą się pieca, prędko iey przybywa. Cokolwiek zaś jest stałe, to zatrzymuje materję płynną do góry idącą. Bez mego ostrzeżenia wiadomo, iż materja w szkło odmieniona albo *grzyb*, więcej ma stałości, niż sadze; bo sadze w tak wielkim ogniu nie mogą się utrzymywać.

Dla niedbalstwa albo *Giebciarza*, albo *Smelcerza*, często piecem stanąć potrzeba; albowiem żeby piec szedł, istotnie potrzebną rzecz, w czasie do niego dodawać materyałów, bo gdyby w ten czas dopiero, nowe materyały w piec sypano, gdy wprzód wsypane ogień strawił, toby robocie szkodziło, albowiem materyały powtórnie wsypane nie mając na czem zatrzymać się, opadłyby zbyt nisko. To zaś bardzo szkodzi, ponieważ ruda wprzód nim ią olej z węgla wychodzący przeniknie, i roztop niezkalcynowany, opadłyby niżej formy. Lecz że pod nią nie masz tak wielkiego ognia, jak ten, który ie topi, zaczętem nie ztopione tamże leżałyby.

Giebciarze dzień i noc czuwają przy gardzielu, aby się nie zpoznili dodawać w czasie węgla, roztopu, i rudy; dochodzą miarę, jak nisko materyały w piecu opadły. Około AA. *Planche III.* jest daszek H. pod którym sypiają. Od pilności *Giebciarza* i *Smelcerza*, zawisła trwałość zaprawy.

Gdy piecem staną, wszystko cokolwiek w nim znajdzie się, wywożą. Znajdzie się zaś w nim żelazo surowe, zuzel, wilki i grzyby, które w sobie wiele dobrego mają żelaza. Rudę i żelazo na bok odkładają, z wilków nawet, i z grzybów odbierają żelazo za pomocą tłuczki, iako wkródce opowiem. Zaprawę z kamieniami, o których mówiłem, dają powtórnie.

Czas, w którym piecem stawiają, jest zazwyczaj ten, w którym się w rudę i w węgle przysposabiają; więc piecem stawiają w iesieni; ponieważ w ten czas wody zazwyczaj są małe, przeto miechy nie wielki czynią skutek. Gdy zaprawę przestawiają, gdy się w materyały przysposabia piec puszczają.

Aby piec puścić, potrzeba go naprzód cały od spodu aż do wierzchu węglami napełnić. Powtórnie, formę potrzeba zatkać. Napełniwszy piec węglami, potrzeba pod nie ogień poddać dziurą około sztuki Q. będącą, czyli przez ten bok, którym zuzel i żelazo wypuszczają. Gdy węgle opadną tak nisko, jak opadają gdy materyałów potrzeba dodawać, natychmiast wrzucają w piec węgla 8. wolwasów, to jest tyle, ile zawsze, roztopu zaś nie-

ckę iedną, a rudy niecek 4. Rudy iedna niecka powinna być gorąca, trzy zimne.

Drugi raz dodając materyałów, sypią węgla także 8. wolwasów, roztopu sypią dwie niecki, a zaś rudy niecek 5. wrzucają; za trzecim razem dodają roztopu półtrzeciej niecki, a rudy 6. niecek. Czwarty raz sypią rudy niecek 7. roztopu zaś trzy niecki, i więcej nigdy go nie sypią. Piąty raz dodają rudy 9. niecek.

Dziurę, którą ogień poddano, czasami zaglądaia w piec, i uważaia iak nisko ruda pierwszy raz wrzucona opadła. Gdy spostrzegą, że opadła blisko sztuki Q. poddaia pod nią kratę, którą robią z drągów żelaznych horyzontalnie, i blisko siebie leżących. Ich ieden koniec wspiera się na sztuce Q. drugi na murze przeciwnym.

Drugi dla tego tylko blisko siebie układaia, aby nic w zaprawę nie wpadło. Gdy na pomienionych drągach opadła ruda zatrzymuje się, chędożą dno zaprawy, i sypią na nie kurz węgla, grubo na 4. lub 5. calów, kurz przyklepia i ubiaia. Na ów kurz żelazo ztopione naprzód spływa, zaczem dna zaprawy nie psuje. Pomieniony kurz nie długo wytrzymaie, przezeń ruda na dno powoli spływa, i inną później spływaiącą zatrzymuje, aby dna nie psuła. Gdy się to wszystko stanie, drągi wymuia, dziurę, przez którą piec podpalono, zatykaia, a zaś formę odtykaia, wodę na koło miechów puszczaia; do pieca czasami materyałów dodają; żelazo i zuzel wypuszczaia; słowem to com na początku powiedział, powtarzaia.

Uczyniłem różnicę między zuzlem, który z pieca hakami i drągami żelaznemi wydobywaia, i między tym, który z pieca wypływa. Powiedziałem, iż pierwszy bardzo często ma w sobie wiele żelaza surowego, albo rudy nie dobrze ztopionej; zaczem przy wielu piecach tych dwóch zuzłów nie mieszaia. Zuzel, który hakami wydobywaia osobno odkładaia; aby z niego żelazo odebrać. Kłada go pod stapor, którym materyą w szkło obroconą, albo węgle z żelazem zmieszane, na proch tłuką. Woda części lekkie daleko odnosi, żelazo zaś blisko staporą zostaje się. Tłuczka M, N, O, P, Q. *Planche IV.* której stapory są częścią istotną, nie jest bardzo zawikłana, opisałem ją mówiąc o rudy przygotowaniu. Strumień, który koło obraca, dzielą na dwie części, to jest: iedną część puszczaia na koło, drugą rynną sprowadzaia na zuzel, który tłuką stapory. Przeto woda zuzel na piasek stłuczony odnosi. Lecz że ziarka żelaza tam będące, są małe, więc i te także woda może odnosić, zaczem aby ich nie odnosiła, na końcu kanału blachę żelazną perpendykularnie stawiaia. Rynna, którą woda zuzel odnosi, jest długa na stop 12. albo 15. pochyła podług spadku wody, jest także z wierzchu odkryta. W takiej rynnie, są deski przeciw wodzie pochylone, czyli daia w niej skrzyneczki głębokie na kilka linii, lecz naprzeciw wody obrocone. Ponieważ woda taką rynną szypko płynie, więc materyą w szkło odmienioną odnosi, nie pozwala iey w skrzyneczkach zostawać, lecz żelazo, iako cięższe, w nich zatrzymuje się. Żelaza naywiększe kawałki zostają się w pierwszych skrzyneczkach, mniejsze w odleglejszych.

Jeden z Robotników przysypuje nowego zuzlu pod stapor, i zbiera żelazo odłączone. Takie żelazo jest w ziarkach prawie okrągłych, nayduia się iednak

iednak kawałki podługowate. Niektóre z nich tak są okrągłe, jak szrót wielkość mają bardzo różną; są niekiedy tak wielkie jak kule od flint, są także coraż to mniejsze, a ostatnie bywają tak małe, jak szrót. Ze zaś owe ziarka są okrągłe, to się gruntuje na owej wiadomości, że płynnego cząstki będąc w innym płynnym, z którym się nie miesza, są okrągłe. Gdy więc zuzel z pieca wygarniono, materya płynna była zmieszana z materyą w szkło odmienioną, zaczęły cząstki żelaza roztopionego, będąc pomiędzy innemi, mieć figurę okrągłą, ostygawszy takąż zachowały. (*)

W różnych krajach rudę topią różnym wprowadzie sposobem; lecz sposobu, który opisałem w całej prawie Francji używają. W niektórych krajach, iako się powiedziało, naprzód rudę przepalają, w innych dwa razy ją topią, bo pierwszy raz wytopiona, żelazo zbyt surowe, zbyt złe wydaie. BOCCONE w swej Xiążce, pod tytułem: *Museo di Fisica & di esperienze* na karcie 244. mówi, że w piecach około Rzymu, w których sam był, dwa razy rudę topią, mówi on: sypią rudę w piec, i co 6. godzin ją wypuszczają. Z tej pierwszej materyi, leją sztukę 200. albo 300. funtów wazącą. Mówi dalej, że ta sztuka podobna jest do białej *markassyty*. Gdy ostygnie, tłuką ją na drobne kawałki. Piec wypróżniwszy, to jest: wszystkę materyą topnieć mającą wybrawszy, pierwsze żelazo w niego sypią. W ośm potem godzin, wypuszczają je powtórnie. Żelazo powtórnie wyłane (mówi on) nie ma koloru *markassyty*, lecz jest chropowate, nierówne, podobne do żelaza starego, które rdza zgryzia. To opisanie podobno ściąga się tylko do samej powierzchowności. Mówi jeszcze, że ruda, z której takie żelazo wytapiają, jest pewna ziemia czerwona. Można mniemać, iż części żelaza z częściami takiej ziemi są bardzo pomieszane, i że te cząstki są bardzo małe; zaczęły aby je zupełnie odłączyć, dwoiaką pracę potrzeba podejmować.

ARTYKUŁ I

O Piecach Delfinackich, które Dymarkami nazywać potrzeba.

W Delfinacie topią rudę w piecach małych, które nad stop 21. nie są wyższe. Woda z gór spadając wiatru im dodaie, (*Planche V.*) iako się wyżej powiedziało. Tameczny piec przeciąwszy horyzontalnie, wewnątrz pokazuje się *trapezium*, którego dwa boki są równe, drugie dwa nierówne. Nayszerszy bok jest ten, przez który materyał wypływa; bo ma szerokości stopę 1. calów 9. Przeciwny onemu, lecz od niego równo odległy, jest szeroki na stopę 1. calów 6. Inne zaś dwa boki, mają szerokości stopę 1. calów 3. Tę szerokość mają boki przy samym spodzie; od spodu zaś aż do połowy wysokości, są coraz to szersze. Przeciąwszy piec w tem miejscu, gdzie jest połowa wysokości, boków wewnętrznych wymiary, pokazują się następujące: naprzód bok przez który materyał wy-

P

puszcza-

(*) W Polsce z zuzlu, który przy niektórych piecach tłuką i płoczą na rok odbierają surowcu około 70. cetnarów. Lecz Fryszarze z żelaza odebranego z zuzlu nie mogą mieć tego nadkówku, który mają z gęsi, przeto Dozorcy kuźnic, żelazo z zuzlu odebrane, dzielą pomiędzy Fryszarzów.

puszczają, czyli *spustony*, ma szerokości stop 4. calów 6; bok przeciwny ma stop 3. calów 6. inne dwa boki mają po stop 4. Od połowy aż do wierzchu, zmniejszają boki w tej samej proporcji, w której ie, od spodu aż do połowy wysokości powiększano.

Z pomienionych pieców materiały wypuszczają przez tenże sam bok, w którym iest forma, do takich pieców wiatr z *wodmuchu* rurą wpada, iako się powiedziało. Szrodek (*centrum*) rury, którą wiatr w piec wpada nad dno zaprawy, iest podniesiony na calów 15. albo 16. Z iedney strony owej rury, lecz niżej oneyże, iest dziura, którą żelazo wypływa, z drugiej także strony iest inna dziura, lecz bliżej dana, niż pierwsza, przez którą żelazo wypuszczają. Budowa tych pieców, niema nic osobliwego. Mury dwóch boków dają w odsadkę, to iest: zewnątrz idąc w górę, dają ustępki, czyli dają mur cieńszy iako Figura *ba Planche V.* pokazuje, lecz wszystkie piece tymże sposobem mogą bydź murowane, i byłyby mocniejsze. To opisanie iest wyjęte z papierów P. REAUMUR. Aby zaś to opisanie dokładniej zrozumieć, potrzeba uważać *Planche V.* i wykład oneyże odczytać.

ARTYKUŁ II.

Piece czyli Dymarki znajdujące się w Nawarrze Hiszpańskiej.

W Biskaj i w Nawarrze Hiszpańskiej, znajduje się ruda, z której prostym sposobem wytapiają żelazo, a takie żelazo, które z pomiędzy wszystkich w Europie znajdujących się, mają za najmilsze. Aby opisanie takich pieców dokładnie zrozumieć, potrzeba wprzód pilnie zważyć *Planche VI.* i iey wykład odczytać, a dopiero łatwo będzie zrozumieć opisanie, które P. REAUMUR zostawił.

Piece tamiczne wewnątrz są tylko na półtrzeci stopy głębokie. Różnią się od pieców, które dotąd opisywałem; lecz są cóżkolwiek podobne do owych (iako się niżej powie) w których surowe żelazo czyszczą, to iest: do Fryszerek. W okolicach Bayonny, niegdź w takich piecach topiono rudę *Biriadou*, z niey tak miętkie, iak Hiszpańskie, odbierano żelazo. W roku 1716. taką rudę porzucono, bo ią nie tylko wody zalały, lecz i drzewa zabrakło, przeto nie myślano iakby z dołów rudy wodę można było wyczerpnąć. Ponieważ żelazo Hiszpańskie iest bardzo dobre, a że od sposobu, którym ie wytapiają, dobroć iego podobno zawisła, więc starałem się o opisanie, i odrysowanie iak naydokładniejsze pieców czyli *Dymarek* Hiszpańskich.

P. le GENDRE z wielką trudnością otrzymał pozwolenie odrysowania pieców, którychem potrzebował. Otrzymał zaś to pozwolenie od Dziedzica pieca zwanego *Denderlats*, leżącego na brzegu rzeki *Bidasoa*, która płynie po nagrańcu Nawarry Hiszpańskiej.

Ruda tamteysza iest bardzo podobna do tej, którą w Delfinacie z góry *Alleward* biorą. Znajduje się w kawałach podobnych do ziemi, albo w głazach. Tak ią łupią iak kamienie ze skał. Wspomnioną rudę przepalają przez 24. godzin, iako się wyżej powiedziało. Tłuką ią na kawały tak wiel-

wielkie, iak iaia. Przez kilka miesięcy zostawiają ją na wolnym powietrzu, a potem w piecu topią.

W tamtym kraju stawiają piec w kotle miedzianym, aby wilgoć w murach nie wchodziła. Kocioł nie jest okrągły, lecz podługowaty. Dyameter kotła, mniejszy, jest długi na stop 6. sam kocioł jest głęboki na półtrzeci stopy; w kotle dają mur z kamieni, które na taką glinę osadzają, iakiey do stawiania pieców używają. Mur dają gruby na stopę jedną. Nakoniec mur okrywają wewnątrz blachami z żelaza odlanemi, blachy w piecu gruntownie osadzają. Takie blachy służą za zaprawę. Kocioł miedziany, iakom namienili, nie dopuszcza wewnątrz wilgoci. Zaprawa jest podobna do konusa uciętego, lecz mającego spod owalny; czyli Dyametrow odmiennych. U wierzchu zaprawy dyameter dłuższy ma stop cztery i pół, mniejszy zaś dyameter ma tylko całe cztery stopy. U spodu zaprawy dyameter większy, jest długi na stop 3. calów 4. albo 5. mniejszy zaś dyameter jest trochę krótszy.

Forma, którą dają miechy, od dna zaprawy jest oddalona na calów 18. Pomienioną formę dają naprzeciw mniejszego dyametu. Dysze dwóch miechów w ową formę wkładają pod 40. gradusami. Miechów drewnianych w tamtym kraju nie znają, lecz skórzanych używają. Blisko dna zaprawy robią inną dziurę, na kilka calów obszerną, która ku ziemi jest nachylona. Tę dziurę robią naprzeciw dyametu większego; przez nią zuzel wypływa. Wiedzieć zaś potrzeba, że z takich pieców sam tylko zuzel wypuszczają, żelazo zaś gdy dobrze stężeie, w sztukach wydobywają.

Jest jeszcze w tamtym piecu trzecia dziura wewnątrz z ukosa idąca, zaczyna się w odległości kilku calów od wierzchu pieca, i coraz niżej w weń wchodzi. Gdy więc żelazo w tyglu chcą mięszać, ostatnią dziurą drąg żelazny w piec wsuwają.

Powiedziałem wyżej, że w kotle piec murują. Nie potrzeba zaś rozumieć, że go wszędzie do boków kotła przypierają; albowiem naprzeciw dziury, którą zuzel wypływa, mur od boków kotła oddalają w obydwie strony na calów 16. naprzeciw tej dziury robią dołek owalny, którego większy dyameter ma stop 5.

Na spód zaprawy sypią warsztę węgla bukowych; i dębowych nieużywają, chyba gdy zabraknie bukowych. Węgle rozżarzają miechami, któremi woda robi. Gdy się węgle dobrze rozpalą, i zaprawa rozgrzeje się, węgle prawie wszystkie przygarniają do boku, którym dmą miechy, w tyle zaś za węglami próżne miejsce napełniają rudą. Na rudę sypią także węgle, a gdy zgoreją, innych dodają. W ten czas gdy węgle dosypują, dodają także i rudy, lecz od pierwszej daleko drobniejszej. Ponieważ miechy ogień na rudę pędzą, więc się topi, zuzel od niej oddziela się, który wypuszczają, odykając dziurę kończącą się najbliżej dna zaprawy. Żelaza cząstki na dno spływając łączą się, które aby się lepiej łączyły, drąg żelazny dziurą od wierzchu idącą wpuściwszy, mięszą materyą ztopioną. Gdy na samo dno spłynie materya, tam mniejsze znalazłszy ciepło, i z zuzlu, który iey dodawał flusu, będąc ogołoconą, stygnie, gęstnieje; zaczem

robi się na dzień massa miętka, ta coraz powiększa się, bo na nowo ztopione żelazo do niej spięwa, i z nią się łączy.

W piecu Nawarskim 600. funtów rudy, topi się prawie we 4. godzinach. Gdy iey zaś tyle żtopi się, massę na dzień będącą wyimują; iedni Smelcerze drągami ią podważają, drudzy chwytają oneż kleszczami, niosą na kowadło, i młotem ważącym około 400. funtów. kują. Reszta roboty należy raczy do Kowalów, niż do Smelcérzów. Będę iednak mówić o tey robocie, opisując, iak ciągną szyny, sztaby, &c. (*)

Ostrzegam, że w okolicach tamiecznych są wielkie piece, podobne owym, które opisałem, w nich iednak w ten czas tylko rudę topią, gdy naczynia żelazne łąć mają. Wnieść więc potrzeba, iż z doświadczenia są przekonani, że do robienia żelaza ciągłego, miętkiego, lepsze są piece małe niż wielkie. To doświadczenie zgadza się z rozumem. Bo 1. można mniemać, że w gęsiach wielkich więcej jest zuzłu, niż w tych kawałach, które z pieca, iak się dopiero powiedziało, wyimują: 2. gdy gęś leją, wypuszczają materią w powietrze zimne, która w kopyto wpływając, ieszcze większego zimna doznaje; zaczem zimno tak powietrza iak kopyta, w żelazie może sprawić odmianę większą od owej, której poslega, gdy ie na stal hartują, albo stal z niego robią. Przeto można mówić, że części żelaza, z których gęś leją, podobne są do części stali. To więc, że tak powiem hartowanie sprawuje, iż żelazo, z którego gęś wprzód odlano, iest kruche, że bardzo trudno uczynić go dobrze ciągłym. 3. nakoniec, materya, którą z pieca małego pod młot kładą, iest daleko miększa od owej, którą we fryszerkach przewarzono, więc gdy pierwsza pod młotem, więcej z niej zuzłu odchodzi, niż gdy drugą pod niego podłożą. Gdy opiszę różne kuźnie i fabryki, w których stal robią, dopiero iasnie pokaże się, ile tak małe roboty odmiany, w dobroć żelaza wpływają. Przyznać podobno potrzeba, że każdej rudy nie można sposobem Nawarskim wyrabiać, bo niektóre trudno topią się.

W piecach, o których mowa, w przeciągu 4. lub 5. godzin, topią rudy 6. albo 7. cetnarów. Z początku sypią w piec rudy cetnarów 2. lub 3. resztę oneyże wsypują z węglami, których tyleż prawie cetnarów wypalają, ile waży ruda. Upewniają, iż z funtów 675. odbierają żelaza w szynach, około 225. funtów. Taki produkt iest bardzo znaczny.

A R T Y K U Ł . III.

O Piecach będących w Prowincyach Foix, Bearn, i Rousillon.

Aby zrozumieć co o tych piecach pisze P. REAUMUR, potrzeba obaczyć *Planche VII.* i iey wykład przeczytać.

Ponie-

(*) Piec, o którym, mowa nasi zowią za Jana III. wprowadzili do nas piece *Dymarka*. Sztuka, którą z niego odbierają, zowie się *Łupa*. Za Zygmunta pierwszego w Dobrach Królowy Bony na Dymarkach żelazo wyrabiać zaczęto; a zaś

wielkie, niektóre Famille Włoskie, które w Biskupstwie Krakowskim osiadły. Familia Dzebonich naybardziej się wślawiła.

Ponieważ żelazo Hiszpańskie, wszędzie szacują, zaczętem musiałem wprzód opisać, iak w Hiszpanii około niego chodzą, i teraz mogę mówić, że w niektórych Prowincjach naszego Królestwa, tak iak w Hiszpanii żelazo wytapiają. Prowincye nasze, w których sposobem Hiszpańskim wyrabiają żelazo, są *Bearn*, *Foix*, *Roussillon*. Bo że są przyległe Hiszpanom, więc łatwo można było dowiedzieć się o sposobach, któremi Hiszpani rudę wyrabiają. W wspomnionych Prowincjach, robią żelazo bardzo dobre. Ruda, z której je wytapiają, jest skalista; tę przepalają, tłuką i topią w piecach małych, które od Hiszpańskich tem tylko różnią się, iż ich w kotłach miedzianych nie stawiają. Krótko mówiąc, piece wspomnianych Prowincyi są podobne do owych, w których żelazo surowe czyszczą. W piec *Bearn* dmą miechy skorzane; do pieców *de Foix* wodmuchy wiatru dodają, iako się powiedziało, opisując drugi sposób utrzymywania ognia w fryszerkach i piecach. Na *Planche VII.* na której wodmuchy *de Foix* są wyrysowane, piec także tameczny jest odrysowany, więc opisywać go, sądzę za rzecz niepotrzebną. W owym piecu topią rudy około pięciu cetnarów, z której odbierają sztukę żelaza dwa albo trzy cetnary ważącą, to jest: sztuką więcej waży, gdy ruda w żelazo znacznie obfituje, mniej gdy ruda jest chuda. Wzmiankowana sztuka jest okrągława.

Do rudy, którą w pomienionych wyżej Prowincjach i w Hiszpanii topią, oprócz węgla żadnego roztopu nie dodają. (54) Moznaby tego naznaczyć kilka przyczyn, lecz doświadczenie tamecznych Kuźniaków, stanie za wszystkie. Może bowiem bydz, iż owe rudy, z natury są takie, że roztopu nie potrzebują, może też bydz, iż po przepaleniu stają się do topienia tak zdolne, iż do nich roztopu dodawać rzecz wcale nie potrzebna, podobno dla tego, iż ogień, którym je przepalają, trawi w nich siarkę zbytnią, zatem w piecu topnieją tylko, lecz się nie przepalają. Dla tey ci to podobno przyczyny, do rudy skalistej leżącej w *d'Allevard* w Delfinacie, żadnego nie dodają roztopu, lubo ją topią w tak wielkich piecach, iakie w innych Królestwa Prowincjach znajdują się, tam albowiem rudę wprzód przepalają, a potem w piec sypią. W innych także krajach, znajdują się rudy, które tylko przepalają, lecz do których roztopu nie dodają.

ARTYKUŁ IV.

O Piecach Niemieckich.

„Mówi P. REAUMUR: Pieców Niemieckich nie widziałem, lecz ich „abrysy i opisanie doszły rąk moich. Bo z rozkazu Xcia d'ORLEANS, „P. d'ARGENVILLIERS posyłał był do Niemiec niejakiego ANTHES biegłego Maystra piecowego, przydawszy mu umiejącego rysunki, aby to
P 3 „wszy-

(54) Powiedziało się wyżej iaki skutek roztop sprawuje. Mniema P. JUSTI, iż roztopów skutek największy, że kwas w siebie biorą, przeto do rudy, która albo wcale nic, albo bardzo mało ma siar-

ki i kwasu; roztopu dodawać nie potrzeba. Znajdują się zaś takie rudy, lubo rzadko. Więc jeżeli rudy, o których tu mowa, nie mają siarki ani kwasu, dobrze czynią, że do nich roztopu nie dodają.

„wszystko cokolwiek ściaga się do budowy pieców Niemieckich zebrali; i „P. ANTHES pozbiierał opisanie pieców, przysłał je ze Strasburga, pod datą 10. Kwietnia 1719.

„Piece Niemieckie, różnią się w niektórych okolicznościach nie tylko od naszych, lecz się różnią same od siebie. Albowiem z niektórych wypuszczają rudę roztopioną, iak ią wypuszczają z pieców naszego Królestwa. Z innych wyciągają surowiec w kawałach, co czynią u nas w Bearn, Roussillon, de Foix, i Nawarrze. Mówić teraz będę o tych piecach Niemieckich, z których w kawałach żelazo ztopione wyciągają, ponieważ ten sposób jest podobny do owego, który nie dawno opisywałem, więc opisanie takich pieców, tu miejsce mieć powinno.

§. I.

Piece Niemieckie, z których żelazo w kawałach stałych wyciągają.

„Piece, z których żelazo w kawałach stałych wyciągają, znajdują się w Styryi nie daleko Lenben, w Wiosce zwaney Forderberg, tam ich 14. zachują. Pomienionych pieców abrysy są w tejże Wiosce odrysowane. Obacz *Planche VIII.* Tameczne piece wydają żelazo surowe, z którego robią stal Styryiską, oprócz stali wiele tamże żelaza ciągłego wyrabiają. Lubo zaś z pieców Styryiskich wyciągają żelazo surowe w kawałach, jednakże są podobniejsze do wielkich pieców naszego Królestwa, z których rudę ztopioną wypuszczają, niżeli do dymarek Bearn, Nawarry, de Foix, i Roussillon. Zaczem potrzeba je nazywać wielkimi. Spód mają czworograniasty. Boki dwa, to jest: ten, którym miechy dmą, i naprzeciw niego będący, zewnątrz są szerokie na stop 13. i pół. Inne zaś dwa, mają szerokości po stop 11. i pół. Wysokość pieców prawdziwa, to jest: od spodu zaprawy aż do gardzieli, którym węgle i rudę sypią, ma stop 14. cali 4. Cała zaś wysokość jest daleko większa. W naszych wielkich piecach, gardziel jest zamknięty między czterema cienkimi murami. W Niemieckich wyprowadzają w górę sam komin, niekiedy na 18. stop wysoko. Zaczem cała wysokość ma stop 32. blisko.

„Zewnątrz od spodu aż do komina, coraz to węższy jest piec Niemiecki, bo te boki, które u spodu mają szerokości stop 13. przy kominie są tylko szerokie na stop 11. Owe zaś boki, które u spodu miały szerokości 11. stop i pół, u wierzchu mają onychże tylko 9. albo 9. i cali 7. Komin sam im wyżej w górę idzie, tem jest szczuplejszy.

„Gichciarz materiały sypie w piec przez gardziel, zaczął aby do niego miał przystęp, komina trzy boki wyżej nad gardziel wychodzące, są wyprowadzone na arkadach: więc pod arkadami jest niby troje drzwi, którym Gichciarz do gardzieli przybliża się, tych drzwi nigdy nie zatykają. Bok czwarty, którym dmą miechy, nie jest iak pierwsze przesklepiony, niemasz w nim tak iak w innych drzwi. Ten bok idąc w górę od gardzieli na stop 3. i pół, wewnątrz jest dany ukośnie, iako K. Fig. 3.

„Plan-

„*Planche VIII.* wystawnie. Około K. nie tylko jest ukośny, ale też okrągławy, podobny do części leyka. Ze środka uważając bok K. pokazuje się, że jest w tył wypiężony. Część jego J. dochodzi do gardziela, i onegoż znaczny kawał, otacza. Przyczyna, dla której boku, którym dmą miechy, część KJ. taką dać, jest, aby po nim wszystek materiał w piec wpadł. Dodać ANTHES, że na brzegu tej części, lecz w górze, czyli około K. jest dziura mająca okągłości cali 8. mówi, że ma kommu-nikacyą z kanałem. *Przeto iskry wpadłszy w tę dziurę, spadają w kanał. Z takich iskier robi się materiał, którym dno zaprawy okrywaia, aby do niego, żelazo nie przylegało.

„Z boków piec czyniących, trzy u dołu są całe, czwarty czyli ten, którym dmą miechy, jest przesklepiony. Bo z takich pieców przez bok, przez który dmą miechy, żelazo stężałe w sztukach wymuią; więc go muszą przysklepić, aby dać drzwi, albo raczej czeluscie, przez któreby i miechy dęły, i żelazo wydobywano. Takie czeluscie zewnątrz są obszerniejsze, wewnątrz szersze. Zewnątrz są wysokie na stop 4. cali 5. a zaś szerokie na stop 8. cali 9. Nad samą formą, którą dmą miechy, jest osadzona gęś żelazna, ta wstrzymuje mur, i służy za arkadę. Od gęsi aż do dna zaprawy. Człuscie ma wysokości stopę i. cali 8. szerokości zaś ma stop 5. cali 2. (ostatnie miary znaczą wewnętrzną wielkość czelusci). Przez te czeluscie żelazo stężałe w kawałach wydobywaia. Człuscie takimi tylko zatykaia materiałami, iakimi w naszych wielkich piecach zatykaia dziurę, przez którą żelazo wypływa.

„Piec, który opisuję, wewnątrz ma figurę owalną, podobną do leyka; od gardziela aż do punktu od dna zaprawy na półpiętej stopy odległego; piec wewnątrz jest coraz to obszerniejszy. Ta jednak obszerność nieznacznie rośnie. Większy dyameter gardziela jest długi na stopy 2. mniejszy na półtorej stopy. Mniejszy dyameter gardziela jest ten, który idzie od boku miechów do przeciwnego. Większy dyameter jest, który mniejszy przecina perpendykularnie. Te więc dyamentry rosną nieznacznie. W punkcie odległym od dna zaprawy na półpiętej stopy, dyameter mniejszy ma długości stop 4. cal i. linii 8. większy dyameter ma długości stop 5. cal i. Wiedząc i to potrzeba, że przy boku, którym dmą miechy, obszerność bardziej się powiększa, niż przy boku onemuż przeciwnym. Bo w tej wysokości, w której dyameter mniejszy powiększył się na stop 2. cali 7. linii 8. obszerność przy boku miechów powiększyła się na stop 2. a zaś przy boku onemu przeciwnym, powiększyła się tylko na cali 7. linii 6. Inne dwa boki jednakowo są pochylone. Od tego punktu, w którym się obszerność powiększyła najwięcej, taż sama idzie aż do dna, to jest: ani się nie powiększa, ani nie zmniejsza; lecz figurę od pierwszej ma odmienną. Bo przeciąwszy piec horyzontalnie bliżej zaprawy niż na stop 4. nie pokaże się wewnątrz figura owalna. Bok tylko naprzeciw miechów będący, ma figurę owalną. Bok, w którym są miechy, jest równy płaski; dwa inne do niego przypierające, czynią z nim węgły proste. Te jednak boki cóżkolwiek z drugiego brzegu ukośnie scinaia, aby doskonale do boku naprzeciw wiatru będącego przypadały.

„Boki

„Boki pieca wewnątrz wylepiają, albo futrują ziemią, z której ty-
„gle robią; u dołu walą ziemi grubo na stopę 1. u góry na pół stopy.
„Na rok raz, albo dwa razy, takie wylepianie muszą odnawiać. Dno za-
„prawy takąż ziemią wylepiają grubo na calów 7. albo 8. Dno zaprawy
„jest z kamienia ciosowego, taki kamień tak tylko jest wielki, jak wielkie
„dno wewnątrz być powinno. Wylepiając dno, potrzeba dawać wielką
„baczość, aby wszędzie dane było do gruntu. Wierzch wylepiony dna
„zaprawy, niżej leży na calów 14. od wierzchu ziemi piec zewnątrz otu-
„czający.

„Powiedziałem, że na każdy raz, gdy z pieca żelazo surowe w sztu-
„kach dobywają, odbijają czeluscie, czyli przeciąg od gęsi żelaznej, któ-
„rej miejsce opisałem, aż do zaprawy. Zaczem gdy na nowo piec chcą
„podpalić, owo czeluscie muszą zalepić. Do zalepienia, używają ziemi
„żółtej, która podobno prędzej się rozgrzewa niż ta, którą boki wyfu-
„trowano. Zatykają czeluscie tym porządkiem: naprzód we środek czelu-
„ścia, ziemi żółtej wkładają bryłę szeroką i grubą na calów 6. wpuszcza-
„ją ją na stopę jedną w zaprawę. Na tej bryle robią formę, przez któ-
„rą miechy dmą, robią ją zaś z tejże samej ziemi. Do robienia formy
„używają konusa drewnianego. Pomieniona forma wewnątrz pieca ma dy-
„metru około dwóch calów, zewnątrz zaś czyli od miechów, ma dyame-
„tru calów 3. albo 4. Formę dają doskonale horyzontalnie, czyli do grunt-
„wagi. Oddalają onę od dna zaprawy na calów siedm. Resztę czeluscia
„napełniają bryłami prostej ziemi tak wysokimi, jak forma wysoka, sze-
„rokimi na calów 8. grubymi u spodu na calów 4. u góry zaś tylko na
„calów 2. Przedziały pozostałe między bryłami zalepiają żółtą ziemią. Aby
„jednak cała lepianka w piec nie obaliła się, wprzód nim ją stawiają, piec
„węglami napełniają.

„Miechy przy piecach *Fordenberg* są drewniane, do naszych podobne,
„lecz są mniejsze, bo ie często potrzeba odsuwać. Dysze czyli rurki
„miechów wpuszczają trochę w formę, lecz nie wszędzie jednakowo; bo
„w jednych piecach między końcami dysz, i końcem formy przeciąg ma ca-
„łów 3. w drugich calów 4. w innych więcej. Spostrzegłem, mówi AN-
„THES, że owe miechy, których dysze w formę najgłębiej wchodziły,
„największy skutek czyniły, bo wiatr lepszy w zaprawę wchodził.

„Ruda, którą w piecu *Fordenbergskim* topią, jest skalista. Biorą ją z
„góry na dwie mile od wspomnioney Wioski oddaloney. Według powieści
„Mieszkańców tamecznych, więcej niż przez tysiąc lat owa góra rudy do-
„starcza. Tłuką ją na kawałki, z których największe równają się iain gę-
„siemu, potłuczoną przepalają w piecykach małych, blisko wielkiego bę-
„dących.

„Gdy mają piec podpalać, napełniają go węglami, nawet sypią ie na
„bok K. *Fig. 3. Planche VIII.* Na węgle sypią rudy przepaloney dwie ce-
„bratki. Cebratka jest miara wewnątrz wysoka na stopę 1. calów 8. linii
„kilka; u góry ma dyamentru stopę 1. calów 8. u dołu zaś stopę 1. calów
„6. linii 4.

„Piec

„Piec napakowawszy, miechy puszczają, a gdy węgle i ruda opadną, na stopę 1. niżej od gardziela, próżne miejsce węglami napełniają, rudę po brzegach gardziela pozostałą wewnątrz wgarniają. Gdy węgle jeszcze, bardziej opadną, dopełniają pieca, sypiąc w węł inne dwie rudy cebratki, i to nie razem, ale jedną po drugiej.

Ostrzegam, iż w *Förderberg* roztopu do pieca nie dodają, bo go nie dodają we wszystkich piecach, w których rudę przepaloną topią.

Materyały w piecu będące, ogień trawi w przeciągu godzin 18. Gdy wspanią ostatnią miarę rudy, miechów nie zatrzymują, lecz póty im dąć dozwalaiają, póki się węgle nie wypalą.

Z tych pieców, tak iak z naszych, zuzel wypuszczają, aby go zaś wypuścić, po każdym zasypaniu przebiaiają piec niżej formy czyli dziury, którą dmą miechy. Przebiaiają go zaś nie pod samą formą, ale od niej cóżkolwiek o podal. Nakoniec przebiaiają piec, albo z iedney, albo z obydwóch stron formy. Gdy zuzel wypłynie, dziurę ziemią zalepiają. Po mieniony Añtor pisze, że z płomienia poznają wielość zuzlu. Bo gdy go w piecu wiele, płomień iest czerwony, gdy go mało, płomień bywa biały.

Gdy się węgle zupełnie spalą, biorą się do wymowania żelaza. Miechy, aby nie przeszkadzały, na bok odsuwają. Odbiaiają ziemię żółtą, która idzie od spodu pieca, aż do gęsi przesklepienie utrzymującey. Odbiaiający czeluście, węgle pozostałe kosiorami wygarniają, a potem gaszą; bo ich można użyć przynajmniej do przepalania rudy. Zgarniają także z żelaza zuzel i wszystkie szpetności; żelazo zewsząd odkrywają, i w koło niego rowek wydrążają, aby ie łatwiey ruszyć. Ze zaś żelazo zbyt gorące i trudno do niego przybliżyć się, więc aby prędzey stygło, leiają na nie wody 10. cebratek. Gdy żelazo cóżkolwiek ochłodnie, i stężeie; czterech ludzi dragami żelaznemi podnoszą ie na pół stopy. Gdy ie podniosą, leiają pod nie wody drugie 10. cebratek.

Smelcerze ową bryłę żelaza zowią: *Halmus*. Niekiedy waży funtów 1300. ma powierzchność też taką, którą ma spod zaprawy, bywa gruba na calów 7. 8. 9. Gdyli ią ludzie swą siłą mieli wyciągać, byłaby dla nich praca bardzo wielką; zezem do wyciągania takiej bryły, używają siły mniej kosztującey, mniej zatrudniającey, to iest, wody miechami robiącey. Przeto żelazo opasują łańcuchem, do tego przyczepiają inny, będący na walec koła, na koło wodę puszczają, i żelazo zaraz z pieca wychodzi. Nakoniec używszy bloków złożonych, prowadzą bryłę gdzie się podoba, i prochem węgli przysypują.

Przystępują potem do rozdzielenia bryły, na dwie części, aby ią łatwiey można wyrabiać. Dwóch Robotników, dłotami ostrzemi i hartownemi robią w niej rowek głęboki na 3. cale, rowek zrobiwszy, bryłę zostawiają do dnia drugiego, który gdy przyidzie, klinami ią żelaznemi rozbiaiają.

Przy wielu tamecznych piecach, woda, która robi miechami, rudę na gichtę winduje, a to tym sposobem: W korycie, którem woda płynie, iest koło, na którego walec sznur wiąie się. Ten sznur przechodzi przez blok, przytwierdzony do arkady komina. Kibel rudą napełniony uczepiają u sznur, więc sznur wiąc się na walec, winduje rudę w górę tak, iak ze stu-

dni wiadro wody wyciągaia. W niektórych piecach, są haki, o które zawadza się kibel, gdy do należytej dojdzie wysokości; zawadzając się, przewraca się, zatem ruda w piec wpada. To wszystko byłoby na *Planche VI I.* odrysowane, gdyby abrys przez naszych Malarzów był robiony. Lecz imaginacya dopełni co brakuie.

§. II.

Piece Niemieckie, z których żelazo surowe wypuszczają.

Piece Niemieckie, z których żelazo surowe wypuszczają, bardzo są podobne do pieców naszego Królestwa. Mają iednak iak i ostatnie, o których mówiłem, wysoki komin, którego nasze nie mają. Abrysy, które kazał wysztychować P. REAUMUR, *Planche IX.* (co następuje jest wybrane z *Pism P. REAUMUR*) są robione w *Durach* w Styryi, i w *Gmind* w Karvntyi. Spod murów iest kwadratowy, którego boki szerokości mają po stop 14. calów 2. Od spodu aż do tego miejsca, gdzie się komin zaczyna, mury są wysokie na stop 12. Tam gdzie się komin zaczyna, boki pieca są węższe, bo tylko 12. stop mają szerokości. Ściany komina, im wyżej wyprowadzają, tem węższe robią. Gardziel czyli dziura, którą węgle i rudę sypią, iest kwadratowa, iey każdy bok ma szerokości calów 18 $\frac{1}{2}$. Od gardziela piec wewnątrz powiększają do połowy wysokości, i w tem miejscu piec wewnątrz iest nayobszerniejszy, bo boki od siebie są oddalone na 4. stopy. Od tego miejsca wewnątrzna pieca obszerność, aż do dna zaprawy iest coraz to mniejsza; a dno zaprawy tak iest obszerne, iak gardziel, to iest: każdy bok dna ma calów 18 $\frac{1}{2}$ szerokości. Zaprawę dają z kamieni, które ogień wytrzymują, a zaś wyższe boki wewnątrz pieca są ziemią oblepione, czyli wyfutrowane.

Forma od dna zaprawy na 8. tylko calów iest oddalona, podobno dla tego, iż nie potrzebuia znacznie głębokiej zaprawy na materią ztopioną, ponieważ ią co dwie, albo co trzy godziny wypuszczają. W tańszych piecach leia gęsi ważące 3. albo 4. cetnary. Forma ostatnich pieców; od innych różni się położeniem. Albowiem ku dnu zaprawy tak iest pochyłona, że gdyby wiatr z niey, wypadając po linii prostej pędził, nie uderzyłby we śródek dna zaprawy, aleby uderzył bliżej na trzy cale tego boku, w którym iest forma. Zaczem punkt dna, w któryby wiatr prosto pędząc uderzył, więcej trzema calami byłby oddalony od boku przeciwnego, czyli przeciwwietrznego.

W piecach ostatnich, w boku spustowym znajdują się dziury, któremi żelazo i żuzel wypuszczają; iest także przesklepienie, pod którym owe dziury znajdują się. Z ostatnich bowiem pieców, nie wypuszczają materiału ztopionego przez bok miechowy.

Ruda, którą topią w piecach *Durach* i *Gmind*, iest skalista. Przepalaia ią, iakom w pierwszym Rozdziale powiedziać. W piecach; o których mowa, nie używają roztopu, chyba w ten czas, gdy w nich pokaże się wiele rudy nie dobrze ztopionej.

Węgli

Węgla do topienia rudy, używają iodłowych.

W Stanach Weneckich pogranicznych z Niemcami, piece podobne są wprowadzić do pieców *Durach* i *Gmind*; iednakże od nich cożkolwiek różnią się; bo iedno tylko mają przesklepienie, ponieważ z ostatnich pieców materiały wypuszczają przez bok, przy którym są miechy. Gęsi leją 5. lub 6. cetnarów ważące. Miechy stawiają wysoko, aby ich w ten czas nie odsuwać, gdy materiał potrzebą wypuszczać. Wiatr z miechów wpada w formę krzywą, z niego wpada w zaprawę. Złotników piecyki mogą dopomoczyć do wyobrażenia sobie, iak wiatr z miechów wysoko będących na dół iść może. Bo widzimy częstokroć, że ich miechy tak wysoko są wyniesione, iak kominy.

Ruda, którą topią w piecu *Bagolino*, oddalonym od *Brescia* na 15. mil, jest biała, złożona z tafelek, jest podobna do materiału, którego do malowania twarzy używają. Przepalają tamedzną rudę w piecach podobnych do wapiennych. Do przepalania nie używają węgla, iak w piecach Niemieckich, ale drzewa; przepaloną rudę skrapiają tak, iak Karyntyjskie, i roztopu do niej nie dodają.

ARTYKUŁ V.

Opisanie pieców de l'Angoumois i Poitou, wydjęte z Memoryału, za który w Roku 1756. dała nagrodę Akademia de Besançon.

Autor Memoryału mniema, że nim budowę pieca zacznie opisywać; powinien wprzód mówić cożkolwiek o owych rudach, które poznał; a to dla tego, że jest przeświadczony, iż gdy mówić potrzeba w takiej materyi, której koniecznie próbować należy, a na probowanie potrzebałożyć koszt wielki, iż naybezpieczniej trzymać się doświadczenia. Taka zaś jest materia o rudzie, którą, gdyby się zatrudniali ludzie doskonali, więcejbyśmy z ich pracy pożytkowali. Wspomnionego Autora uwagi są następujące:

Ruda tem trudniej topi się, im więcej ma w sobie cząstek od siebie różnych; ruda, którą biorą z miejsc tłustych, jeszcze trudniej topi się. Takowa ruda, lubo zawsze prawie obfita, robotę zatrudnia, a iezeli się topić zacznie, prędko ustanie, zwłaszcza iezeli pieca części nie będą tak rozporządzone, aby iey przywary pokonać.

Ruda, którą biorą z miejsc piaszczystych, krzemienistych, nayprędzey topnieie; dla tego podobno, że piasek i krzemień, są takie materiały, które w szkło mogą być przemienione; przeto mniej w siebie ciepła biorą, niż ziemia tłusta, a której płóząc rudę, nie podobno prawie wszystkiey odłączyć.

Oprócz tego ruda im stalsza i w większych kawałach, tem trudniej topi się, bo ogień nie może prędko przeiąć wielkich kawałów; które w proporcyi swey wielkiej massy wierzch mają mały; gdy zaś ruda jest drobno potłuczona, ta w proporcyi swey małości, ma wielkie wierzchy; zaczętem prędzey ją ogień przeymuje i ztopi. Aby więc ruda i prędko i dobrze topniała, potrzeba ją należycie wypłókać, na drobnuchne cząstki potłuc; roztop także, który za najlepszy mają, drobnuchno tłuc należy.

Uczyniwszy już naypotrzebniejsze przygotowania, potrzeba stawiać piec czyli tygiel proporcjonalny własności rudy, która w nim ma być topio-

na. Potrzeba go otoczyć murem grubym, wymurowanym z kamieni na wapno i piasek osadzonych, albo jeżeli o kamienie trudno, potrzeba ubić ziemię prostą między dwiema murami. W tej drugiej okoliczności, potrzeba przynajmniej około gardziela, którym sypią materjały, dać posadzkę kamienną, aby wody po kamieniach spływały, i pomiędzy mury nie sączyły się. Oprócz tego od zaprawy, to wszystko potrzeba oddalić, coby ją studziło, iaka jest wilgoć; więc potrzeba dawać runy, któremiby woda odpływała, czyli na koło, czyli też w dół wapienny; albo któremiby pod ziemię wpływała. Ponieważ od Autora Memoryału mam dokładne opisy dwóch pieców służących do topienia rudy dwoiakiego gatunku, to jest: jedney zmieszanej, a drugiej nie zmieszanej z ziemią tłustą, opiszę z osobna takowe piece.

§. I.

Części pieca służącego do topienia rudy zmieszanej z ziemią tłustą i chudą.

Wysokość pieca od dna zaprawy aż do gardziela	ma stop 12. calów	5.
Gardziela szerokość na boku spustowym	- - - - -	calów 18.
Tegoż szerokość na boku gichciarskim	- - - - -	calów 15.
Inne boki są szerokie na	- - - - -	calów 24.
Takowego pieca zaprawa ma ośm boków nierównych.		
Dwa wysokie na calów 24. są szerokie na	- - - - -	calów 18.
Bok nad dziurą, którą materjały wypływają, jest szeroki na	- - - - -	calów 13.
Bok, nad którym materjały sypią, jest szeroki na	- - - - -	calów 11.
Dwa boki małe, będące nad tym, przez który materjały wypływają, są szerokie na	- - - - -	calów 4 $\frac{1}{2}$.
Drugie dwa znajdujące się przy tym boku, przez który materjały w piec sypią, są szerokie na	- - - - -	calów 4.

Według tych wymiarów, robią model czyli miarę drewnianą, w mierze robią dziury, przez które przewłóczą sznury, a to dla tego, że gdy zaprawę postawią, sznury rozsuniąwszy około nich układają cegły, i ściany murują. Cegły, z których wewnętrzne boki murują, powinny być dobrze wypalone, aby pożar ognia wytrzymały.

Wspomnione wymiary są mniejsze od owych, podług których murują piec do topienia rudy zmieszanej z ziemią chudą. Jednakże według nich piec stawiać potrzeba, aby uniknąć wilków i grzybów, które w piecu pokazują się, gdy w nim topią rudę zmieszaną z ziemią tłustą. Gdy bowiem piec tak, iak się powiedziało, postawiony, wiatr wilki i grzyby psunie, i aby się nie powiększały, przeszkadza.

Pieca takowego zaprawa jedne boki ma dłuższe, drugie krótsze. Bo, aby ztopić rudę, która ogień wielki wytłumie, potrzeba wielkiego ognia. Ten zaś będzie większy, jeżeli dwa boki zaprawy, to jest: jeden miechowy, drugi przeciwwietrzny, są od siebie mniej oddalone, niż inne w poprzecz pierwszych leżące, to jest: jeżeli od spustowego, do gichciarskiego

skiego odległość mieć będzie calów 24. a zaś odległość dwóch pierwszych będzie tylko calów 18.

Budowa zaprawy w takich piecach.

Około kuźnic, a osobliwie w gruntach piaszczystych; znajdują się kamienie ciosowe różnych kolorów. Takie kamienie wielki ogień wytrzymują, i nic innego nie są tylko piasek spetryfikowany. Przygotowawszy więc kamieni, i piasku najmniej ziemi mającego, stawiają zaprawę porządkiem następującym:

W pośrodku gardziela, którym materiały sypią, wiązą sznur, na jego końcu wieszają ciężar. Taki sznur z ciężarem służy, aby kamień spodni, czyli dno zaprawy do gruntu położyć. Więc gdy kamień spodni położy prawdziwie do gruntu: przy boku gichciarskim, stawiają inny perpendykularnie, po nim stawiają ten, nad którym ma być forma, czyli dziurę przez którą dmą miechy. W ostatnim kamieniu, wydrążony jest dołek na sztabę żelazną, na której dysze miechów wspierają się. Kamień, o którym mowa, tak wysoki być powinien, aby forma od dna zaprawy oddalona była na półdziewiętnasta cala. Forma wewnątrz zaprawy ma dyamentu półpięta cala, od końca jednego dyamentu formy w odległości calów $8\frac{1}{2}$ przy boku gichciarskim, czyli przez który rudę sypią, stawiają bok zaprawy, drugi bok tejże zaprawy stawiają przy boku spustowym, oddalając go od drugiego końca dyamentu formy, na calów 11. Gdy dwa pierwsze kamienie ustawiają perpendykularnie, stawiają trzeci, to jest: przeciwwietrzny. Kamień przeciwwietrzny względem miechowego stoi ukośnie. Bo od niego w tym końcu, którym przypiera do boku gichciarskiego, jest oddalony na calów 13. naprzeciw samej formy od boku miechowego jest oddalony na calów 15. a przy boku spustowym, takie kamienie są od siebie oddalone na calów 18.

Postawiwszy trzy kamienie tak, jak się powiedziało; z tyłu potrzeba je umocnić, sypiąc pomiędzy nie piasek mokry, który należy dobrze ubijać; do piasku można wmieścić kawałki starej zaprawy, aby zrobić masę nieprzenikliwą.

Na tych trzech kamieniach fundamentalnych, stawiają inne pody, póki nie dojdą do wysokości stop 5. linii 6. W kamieniu, który nad formą stoi, wycinają dziurę, przez którą robotnicy mogą w potrzebie drąg w piec wpuszczać. Kamienie stojące na pierwszych, w tył są pochylone. To jest: u spodu zbiegają się z temi, na których stoją, lecz idąc w górę od linii perpendykularnej coraz bardziej oddalają się, ale nie wszystkie jednakowo, bo kamień stojący nad formą, i stojący przy boku gichciarskim, u góry oddalają od linii pionowej na dwa cale, trzeci zaś kamień, czyli przeciwwietrzny, oddala się od tejże linii na calów 4. Ostatnie kamienie tak, jak pierwsze umacniają.

Trzy boki, o których dotąd mówiłem, postawiwszy wysoko na stop 5. linii 6. stawiają inne dwa. Pierwszy przypiera do rogu kamienia, w którym jest forma, drugi przystawiają do rogu kamienia naprzeciw wiatru będącego.

Te drugie kamienie idą w pozdłuż owych, do których są przyparte, mają szerokości całów 25. Od boku gichciarskiego do spustowego, zaprawa jest długa na stop 3. Czwarty nakoniec bok, dają z innych kamieni. Między czwartym bokiem i dnem zaprawy, jest dziura czworograniasta, tę nad dnem zaprawy dają wysoko na całów 18. Tą dziurą Smelcerze zaprawę chędożą. Kamienie bok czwarty czyniące, iak i inne, od linii pionowej w tył oddalają się na całów 4, a to w tem miejscu, gdzie piec zaczynać powiększać.

Ustawwszy pierwsze kamienie, na nich boki rozłożyste murują, z takich kamieni, iakich pierwej używano; pomiędzy drugie kamienie i mur, piasek sypią, i mocno go ubijają. Bok nad formą czyli dziurą miechów będący, ma mieć wysokości stop $4\frac{1}{2}$, inne zaś tylko stop $3\frac{1}{2}$. Oprócz tego kamienie będące przy bokach spustowym i gichciarskim, mają być płatsze od będącego przy boku przeciwwietrznym, aby całe to miejsce było podobne do skrzyni młyńskiej, nieregularney.

Ze wszystkich części zaprawy do topienia rudy służących, dno najbardziej bywa rozgrzewane, ponieważ na nie spływa materiał ztopiony. Aby na dno nie spadała ruda nieroztopiona, zapobiegają temu oddalając formę od dna na całów $18\frac{1}{2}$. Bo, że ruda zmieszana z ziemią tłustą, ma w sobie wiele części, które bardzo trudno topnieją, więc w piecu potrzeba pożar powiększać, dając formę blisko dna zaprawy. Gdyby zaś rudę z samą tylko tłustą ziemią zmieszaną potrzeba było topić, formę od dna zaprawy należałoby oddalać na całów 17. Jeżeli forma tak wysoka, iak się powiedziało, nad dno zaprawy będzie wyniesiona, ruda nieroztopiona w zaprawę nie opadnie, lubo mniey oneyże topnieć będzie, albowiem im forma bliżej będzie dna zaprawy, tem wiatr bardziej będzie oddalony od tego miejsca, w którym pożar największy być powinien.

Niekiedy formę dają bliżej boku gichciarskiego niż spustowego. Bo że gichciarski bok trudniej chędożyć, przeto aby się go materiały nie chwytaly, zapobiegają temu, wiatr do niego przybliżając, bo tem samem ogień będzie natężony.

W piecu, który opisuję, boki dwa, to jest: gichciarski i miechowy, od linii perpendykularney mniej oddalają, niż inne dwa naprzeciw wspomnianych będące, a to dla tego, że nie potrzeba aby materiały po nich spadały naprzeciw samego wiatru; bo dla samey figury zaprawy, dość blisko wiatru materiały spadają. Owe zaś materiały, które spadają około boku spustowego i przeciwwietrznego, są bardziej od wiatru oddalone, niż po pierwszych spadające, te więc boki w tył dają pochylsze, aby po nich materiały spadając, bliżej wiatru padały. Lubo bok spustowy jest bliższy formy, a zaś przeciwwietrzny od formy jest dalszy, z tem wszystkim oby dwa równie dają pochyłe dla tego, że do spustowego nie dochodzi wiatr prosto, ale kręcąc się, odbijając się. Drugiego zaś siaga prosto, przeto mocniej w weń biele.

Bok pochyły będący nad formą, dla tego wyższy od innych budują, aby ruda nie ztopiona na formę nie spadała; bo gdyby na nią spadała, zatkałaby ją; zaczem materiał ostygłby w zaprawie, albo iak mówią Polscy Górnicy:

w piecu

w piecu zamarzłoby. Bok gichciarski i spustowy, od linii pionowej mniej są oddalone, aby materyał po nich spadając, we środek zaprawy opadał.

§. II.

Części pieca służącego do topienia rudy niezmięszanej z ziemią tłustą.

Od gardziela aż do dna wysokość jest	25. stop. 6. calów.
Długość gardziela	3. stop.
Jego szerokość	1. stop. 9. calów.
Takowego pieca zaprawa ma także ośm boków.	
Dwa boki długie na stop 3. są wysokie na	stopę 1. calów 9.
Bok spustowy jest wysoki na	stopę 1. calów 4.
Bok gichciarski jest wysoki na	stopę 1. calów 3.
Cztery małe boki, mają wysokości	stop 8.

Potrzeba zrobić ramę, i sznura tak używać, iaką się w §. I. powiedziało. W piecu *Verriores* blisko Piktawu (Poitiers), od czasów niepamiętnych w takim piecu rudę topią.

Budowa zaprawy pieca ostatniego.

Zaprawiając ten piec, potrzeba zachować proporcye wzwyż położone, wyiawszy wysokość formy, bo ta w nim na calów 20. od spodu ma być oddalona; tak wysoko dawszy ją, nie potrzeba się obawiać tego zatrudnienia, które się przy topieniu rudy zmięszanej z ziemią tłustą przytrafia. Dziurę, którą Smelcerze formę chędożą, potrzeba zrobić wyższą na pół cala od poprzedzającej. Oprócz tego, boki pochyłe potrzeba zacząć dawać na 6. calów bliżej formy niż w pierwszym piecu, bo gdyby pochyłość tak wysoko zaczynała się, iak w piecu poprzedzającym, naprzeciw formy niebyłoby materyałow, zaczęłaby forma zbyt rozpalilać się, i dysze potopniałyby. (*)

ARTYKUŁ VI.

Piec w Perigaux podług opisu P. de SAINT-REMY.

Pomniąc, że wielełożono pracy, aby Memoryały P. de SAINT-REMY wydoskonalono, potrzeba się było spodziewać, że wydane Roku 1745. będą w sobie zamykały opisy, tyżące się wewnętrznego rozłożenia pieca, przy którym leżą armaty; tego zaś można się było spodziewać dla tego, że w owych Memoryałach, to wszystko znajduje się, cokolwiek jest potrzebne do lania armat spizowych. Z tem wszystkim, czyli przez niebacznosc, czyli przez niewia-

(*) Szkoda wielka, że Autor nie położył rysunków, pieców opisanych w tych dwóch §. bo wykład onychże byłby daleko iasniejszy, gdyby można było figury wspominać. Aby jednak czytający te opisy, budowę pieców ostatnich mógł sobie iakozkolwiek wyobrazić, niech się zastanowi nad Fig: 4. Planche I. na której zaprawa mająca 8. boków, jest wystawiona.

niewiadomość, o tey materyi nie czyniono wzmianki w żadnych Memoryałach, w których lanie armat żelaznych opisują. Sam nawet P. de SAINT-REMY, nie czyni wzmianki budowy wewnętrzney pieców, w których leżą armaty; iemu iednak potrzeba wybaczyć, ponieważ opisywał piece według cudzey powieści, a sam ich nie widział; oprócz tego opisywał ie według powieści nie Rzemieślników, lecz innych ludzi. Chociaż zaś P. de SAINT-REMY, nie opisuje wewnętrzney pieca figury, o niej iednak w Tomie II. na karcie 268. to pisze:

„Potrzeba aby piec, był wysoki na stop 24. mniej lub więcej; aby jego boki były równe, i miały dwie dziury, iedną w iednym boku, w której miechy były wpuszczone, drugą w drugim, którąby żelazo wypuszczano; albo gdy się piec wewnątrz popsuie, aby tą dziurą w niego wchodzono, żeby go poprawiono, albo też aby zaprawę dano. Wspomniona zaprawa iest szeroka na calów 18. albo 20. długi zaś na calów 36. albo 40.

„Na wierzchu pieca, wyprowadzają komin wysoki albo cale na stop 4. albo blisko na stop cztery. Komina wewnętrzny dyameter, ma calów 25. albo 30. Przez komin materiały w piec wrzucają. Od zaprawy aż do gardziela, piec wewnątrz iest coraz węższy. Aby mury dla ciężaru żelaza nie pękały, zewnątrz dają na nich ankry drewniane, które klina-
mi zbijają.

„Piec naprzód węglami napełniają, na węgle sypią rudy dwie szufle, i tyleż roztopu. Szufła iest taka, iakiey zażywają do wylewania wody ze statku. Gdy węgle opadną na 5. albo 6. stop, sypią węgla 6. wielkich koszów, iedną szufłę roztopu, i tyleż rudy. Roztopu i rudy coraz to więcej szufel dodają; robotnicy wiedzą, ile w ich piecu może się rudy ztopić. Aby dobrze topienie udało się, nad zaprawą dają 5. albo 6. krat, to zaś dla tego, aby dno zaprawy, na które metal ma wpływać, dobrze rozgrzało się. To gdy się stanie, miechy puszczają. Gdy materiały w piecu opadną na 5. albo 6. stop, sypią węgla 6. koszów wielkich, dodają dwie szufle roztopu, i tyleż rudy, to iest tyle, ile ogień może strawić. Te są miary, których zasypując piec, trzymają się. Gdyby wiele rudy w piec sypano, żelazo zgęstłoby, ztwardniałoby, i na niego się nie zdało, niemożnaby go z pieca wydobyć; gdy iest bardzo mało rudy, zaprawa pali się, więc ią co godzina chędożą.

ARTYKUŁ VII.

Piece Szampanii, Burgundy i c.

W Szampanii i Burgundy, naywięcej iest pieców, które wewnątrz mają figurę czworograniastą i podługowatą, iednakże tameczne piece, tąż samą figurą różnią się; bo robotnicy nie lubią tak stawiać swych pieców, iak ie stawiają ich sąsiedzi. Utrzymują: że ich ruda lubo podobna do tey, którą w odmiennych piecach topią, ma inne własności. W wspomnionych Prowincyach znajdują się iedne piece wysokie na stop 18. inne na stop 26. Gardziele także obszerność różną miewają; ich dwa boki naprzeciw siebie

siebie będące, są szerokie od całów 22. aż do 28. drugie zaś dwa są szerokie od całów 25. aż do 30.

Też same odmiany widzieć się dają w części obszerniejszej, to jest: JK KJ. (Fig: 2. *Planche I.*) bo tam boki iedné mają szerokości od 52. do 58. całów, inne od 60. aż do 72. Obszerność wznosi się wysoko od 6. aż do 8. stopi. Forma miechów od spodu bywa różnie oddalona, to jest: od całów 12. aż do 20. Zaprawę dają tak szeroką, iak wysoko forma miechów nad dno zaprawy znajduje się wyniesiona. Formę miechów zawsze dają pod samym środkiem tego boku gardziela, pod którym się znajduje. Lubo forma jest pod środkiem boku gardziela, pod którym się znajduje, iednakże oddalona jest od boku gisheiańskiego $\frac{1}{3}$; od boku zaś spustowego oddalona jest $\frac{2}{3}$. Nakoniec formę dają mniej lub więcej horyzontalną. Ściany murują za pomocą 4. pionów, które od średniego oddalają, według otwartości gardziela, i obszerności wewnętrznej; zaczem boki są pochyłe. Jeżeli ruda trudno topnieje, na ów czas wyższe stawiają piece, gardziel dają mniejszy, obszerność wewnętrzną powiększają, i formę miechów do dna przybliżają. Utrzymują, że przez to natężają ogień, lecz też zaprawa prędko im się psuje. Jeżeli ruda łatwo się topi, gardziel powiększają, obszerność wewnątrz zmniejszają, formę od spodu oddalają; przeto bez potrzeby wiele węgla wypalają. Nie mają w tamtych Prowincjach pewney proporcji, według której potrzebaby stawiać zaprawę, gardziel, wewnętrzną obszerność, i gdzieby należało dawać formę. Na położeniu zaś formy, robotnicy całą swoją biegłość zasadzają. Co się tycze materyałów zdalnych na piec, tych także nie mają pewnych; iedni murują ściany albo z cegły, albo z kamieni ciosowych; zaprawę dają albo z kamieni ciosowych, albo z piasku, który ubijają. Inni cały piec murują z kamieni wapiennych. Widziałem ostatnie piece; w nich piętnaście sysięcy funtów na ieden raz wytapiają.

Przyznać potrzeba, że iedné rudy prędzej topnieją, drugie później, lecz iako się powiedziało, każdą tak można przygotować, że równie łatwo iak inna będzie topniała. Kiedy więc wszystkie rudy można tak przygotować, iż zarówno będą topnieć, przeto należy podać opisanie takiego pieca, w którymby wszystkie rudy nie tylko można topić, lecz któryby miał te wszystkie przymioty, którem wyżej wyliczyłem. Opisałem wiele pieców różniących się iuż wysokością wewnętrzną, iuż położeniem formy, iuż budową zaprawy, to uczynilem dla tego, aby Maystrowie piecowi mając przed oczami tyle pieców opisanych, starali się wydoskonalać robotę około żelaza, przyłączę ieszcze dzieło SWEDENBORGA, też samą materyą opisującego, a to dla tego, żeby nie powtarzał tego, co on napisał; w tym dziele każdy znajdzie opisanie owych pieców, o których wzmianki nie uczynilem, oprócz tego znajdzie w tymże dziele wiele uwag i wiadomości pożytecznych i potrzebnych.

CZĘŚĆ DRUGA.

Jakim sposobem pierwszy raz żelazo poznano, i iak wyrabianie onegoż wydoskonalono.

SZperać iak żelazo poznano; iak iego wyrabianie wydoskonalono, zdać się bydz rzeczą ciekawą wprawdzie, ale niepożyteczną. Z tem wszystkim, gdybyśmy mogli wiedzieć iak żelazo poznano, i iak robotę około niego wydoskonalono, na ów czas na dwa następujące pytania odpowiedzilibyśmy dokładnie; z tych pytań pierwsze jest: czyli się znayduie rodowite żelazo? Drugie, dla czego na wytapianie żelaza, tak odmienne iako się powiedziało; stawiają piece.

ARTYKUŁ I.

Jak pierwszy raz żelazo poznano.

Ktokolwiek ma pierwsze początki *Metalurgii*, łatwo przekona się, iż później i trudniej żelazo poznano i wyrabiać zaczęto, niż inne metale. W starożytności, wszystkie statki i narzędzia naprzód robiono z miedzi, a potem z żelaza. Niezbyt dawno, P. Hrabia de CAYLUS, ieden z Towarzyszów Królewskiej napisów Akademii, znalazł sposob hartowania miedzi. Widziałem u niego pałasz miedziany podobny do Rzymskiego, który swym sposobem kazał zrobić i zahartować.

Znaydujemy w Historyach wiele świadectw, które nas przekonywają, iż od wieków naydawniejszych, niektóre Narody umiały wyrabiać żelazo. U Egipcyan była tradycja, że WULKAN nauczył ich robić broń żelazną. Naród ten wynalazku miecza, którego używał, niechciał komu innemu tylko Bożkowi przyznać. Wiadomo, iż za czasów ABRAHAMA, Narod, który od wschodu wyszedł, opanował Grecyą. Wodzów owego Narodu zwali w powszechności Tytanami; byli zaś Saturn, Jowisz, i inni. Umieszczono ich między Bożkami, nie tak dla tego, że Grecyą podbili, iako raczej, że do niej nowe, lecz użyteczne wiadomości wprowadzili. Mniemają, iż Tytanowie wyszli z Egiptu. Z tego potrzebaby wnosić, iż naprzód w Egipcie umiano wyrabiać żelazo. Według świadectwa DYODORA, Kreteńczykowie utrzymywali, iż wynalezienie żelaza, w ich naydawniejszey Historyi było wzmiankowane. Daktylowie mieszkający na górze *Ida*, utrzymywali, iż Matka Bogów nauczyła ich wyrabiać żelazo. Mniemają, że Daktylowie pochodzą z Frygii Prowincyi Azyi mniejszey, dziś Natolią zwaney; mówią, że ten Naród osiadł na wyspie Krecie, że go wybrano na Kapłanów Cybeli, i onemu wynalezienie żelaza przyznają. Z pomiędzy Daktyłów, iedni swe warsztaty założyli w Frygii na górze *Ida*, inni założyli ie w Krecie, także na górze *Ida*. PROMETEUSZ w Wierszach ESCHILA chełpi się, iż on nauczył wyrabiać wszystkie metale.

Niektórzy wynalazek żelaza przypisują Cyklopom, mieszkającym (według świadectwa BROCHARTA) w zachodniej części Sycylii. Inni wynalazcami onegoż uznają Chalibów, Narod naydawniejszy i najsławniejszy z biegt-

biegłości wyrabiania żelaza. Chalibowie mieszkali w Prowincyi Azji, leżącej między Kolchidą i Armenią. Chalibami także nazywali mieszkających w części wschodniej Paflagonii, po nadbrzeżu południowem morza czarnego. W Poncie także mieszkający między Moysinakiyczkami i Tyberyiczykami, toż Imię nosili. Autorów o tych Narodach różne zdania, iedni biorą ie za ieden, drudzy za różne. PLINIUSZ dawnych obywatelów Afryki, mieszkających w Troglodydzie, zowie Chalibami. JUSTIN zaś to nazwisko daie dawnym Obywatelom Hiszpanii, mieszkającym około rzeki Chalybs, dziś zwanej *Cabe Mniemano*, że woda owej rzeki, była naylepsza do hartowania żelaza, i robienia stali; mówią, że Łacinnicy od tej rzeki, stal nazwali *chalybs*.

§. II.

Z Historji baieczney, o wynalezieniu żelaza, co podobnego do prawdy można wybrać?

Z tego cóm powiedział, wniesć można, że w Egipcie, Palestynie i Grecyi, od wieków znano i wyrabiano żelazo. Przyznać iednak potrzeba:

1. Ze nie wiemy w którym wieku żelazo wynaleziono. Lecz wynalazcę onegoż między Bogi umieszczono, że każdy Narod chciał się szczycić z takiego wynalazku.

2. WULKAN przypadkiem (o czem niżej) poznawszy iak żelazo wyrabiać, z swemi pomocnikami przeniósł się do Sycylii.

3. Cyklopom iedno tylko oko starożytność przyznawała; tego początek taki bydyć może; pierwsi Kuźniacy, wytapiali żelazo w ogniu ze- wsząd odkrytym, więc aby ogień twarzy ich nie palił, zasłaniałi sobie twarz skórą, w niej dziurę niżej oczu wyrzynali, aby przez nią mogli widzieć i oddychać. Na dowód tego mniemania, możnaby przytoczyć, że AGRIKOLA Kuźniaków i Kowalów odrysował w postaci Cyklopów.

4. Cyklopowie pracowali około ognia, i metalu, z których pierwszy iest wyobrażeniem Nieba, drugi ziemi; dla tego Poetowie nazwali ich Potomkami Nieba i ziemi.

5. Daktylowie chętpili się, że Cybele Matka Bogów nauczyła ich robić żelazo. W Historji baieczney, Cybele zowią Cerką Nieba i ziemi, więc gdy Daktylowie mówili, że Cybele nauczyła ich robić żelazo, wyrazili, iż ie umieli robić z iakieysis ziemskiej materji za pomocą ognia. (55) Z tych więc iedni zostali w Frygii, inni przenieśli się na wyspę Kretę; wszyscy iednak byli Kapłani Cybele.

6. Chalibowie nauczywszy się wiadomości tak potrzebney, podzielili się, i w różnych osiedli Prowincyach, niektórzy przenieśli się nawet do Hiszpanii; a że w pewney rzece hartowali różne narzędzia stalowe, owę rzekę od stali nazwano; przyznano teyże rzece, że z niej woda była naylepsza do hartowania żelaza; był to wprawdzie zababon, lecz trwa po dziś dzień, bo Kuźniacy i Kowale teraz nawet utrzymują, że wody niektórych Prowincyi są skuteczniejsze do hartowania żelaza, niż inne.

(55) Antikwaryusze tak słabych mniemań nie chwytają się.

§. II.

Pobudki, dla których można mniemać, iż góry ogień wyrzucające, doprowadziły do poznania żelaza.

Gór ogień wyrzucających jest bardzo wiele. Przysnać zaś potrzeba, że gdy się ognista góra zapali, w niej będące minerały ogień, albo topi, albo przynajmniej kalcynuje, przepala. Ow ogień, który pierwszy raz z góry wybuchnął, bardzo przestraszył tych, którzy go pierwszy raz także widzieli. Góry ogniste pót tylko ogień wyrzucają, póki się w nich znajdują materiały zapalające się; tych gdy zabraknie, góra nie goreie. Rachują około 500. gór, które przedtym ogień wyrzucały, a teraz zupełnie uspokoiły się. Z owych gór pozostało się wiele *lawy*, czyli materyi z nich wypływającej, złożonej z różnych części. Takie góry wyrzucały także rudę, albo przepaloną, albo po części ztopioną, albo nakoniec w żelazo odmienioną. Przeto można mówić, że żelazo żodowite, od gór ogień wyrzucających ma początek. To mniemanie można wesprzeć dowodami następującemi.

1. Ci którzy naprzód poznali żelazo, osobno zgromadzili się, na osobnych miejscach około niego robili, i sekret między sobą utrzymywali. Powiedziało się zaś, że Daktylowie, Cyklopowie i Chalibowie ieden mają początek, zaczem z tego wniesć można, iż trefunkiem żelazo poznano, i robotę około niego ukryto. Wiemy, że umiejętność wyrabiania żelaza, była wprowadzona do Krety, Korsyki, Sardynii, Hiszpanii. Przez kogo zaś, i dokąd pierwey ta umiejętność była wprowadzona, w tem się Historycy nie zgadzaia, lecz się zgadzaia, iż Daktylowie, Chalibowie, Cyklopowie pomienioną wiadomość wprowadzili.

2. Ci którzy pierwsi bawili się około wyrabiania żelaza, mieszkali między takimi górami, z których kiedyś ogień wybuchnął: więc z tego znowu wniesć potrzeba, że na takich górach, naprzód żelazo znaleziono, zaczem gdy onegoż zabrakło, udawano się po inne tam, gdzie się pierwsze pokazało.

3. Dawni Historycy iednomyslnie piszą, iż metale odkryto, gdy wielkie lasy rosnące na ziemi mineralney, wypaliły się. Mówią, że ponieważ owe lasy wielki ogień wydawały, przeto rudy różnych metalów ztopniały, i po wierzchu ziemi płynęły. Tymci to sposobem według starodawney Greków powieści, poznano żelazo na górze *Ida*. Czytamy w *Xiążce* pod tytułem: *Lettres édifiantes*, że ten, który nową osadę wprowadził do Paragwai, spostrzegłszy kamień bardzo twardy, i mający wiele płam czarnych, wrzucił go w wielki ogień, po niejakim czasie wypłynęło z niego tak dobre żelazo, iak jest Europeyskie. Można zatem mówić, że ogień w górach palący się, z rudy wydobył czyste żelazo; bo są takie rudy, które bardzo prędko topnieją. P. DUHAMEL pisze, iż miał taką rudę, z której można było czyste odebrać żelazo, włożywszy ją w ogień, który się na kominku pali. Ja sam odebrałem kilka kawałeczków żelaza z różney rudy, którą topiłem w tyglu, wstawiwszy go w ogień, w którym Kowal żelazo rozgrzewa. Wytapiałem owo żelazo, chociaż się węgle rudy nie dotykały. Owe kawałeczki nazy-

nazywam prawdziwem żelazem, a nie żelazem surowem; bo miały własności prawdziwego żelaza; to jest: można je było na zimno ciągnąć, i pilować, lecz więcej o tem mówić, nie jest miejsce.

A R T Y K U Ł II.

Jak robotę około żelaza wydoskoniono.

Wyłożyłem okoliczności, przynajmniej do prawdy podobne, z których poznano żelazo, przyznać jednak potrzeba, że gdyby ci, którzy je naprzód poznali, nie wynaleźli byli sposobów zlewania, spajania, skleiania kawałków, w których je znaleźli, niemożnaby go mieć ani tyle, ile potrzeba, ani w tak wielkich sztukach, iakich bardzo często potrzebują. Przemysł albo przypadek nauczył, iak różne kawałki w ieden łączyć. Bydź mogło, że kilka kawałków, które naprzód znaleziono, kładziono z osobna w ogień bardzo gwałtowny, więc się przepaliły, zkalcynowały; bydź też mogło, że kilka kawałków razem w ogień wrzucono, przeto rozgrzane złączyły się, skleily się; to zowie lutowaniem. Zaczem gdy spostrzeżono, że kawałki żelaza siebie samych chwytają się, że z sobą łączą się, wniesiono, iż aby wielką sztukę żelaza zrobić, potrzeba wielki stós drzewa rozpałić dla tego, żeby mieć ogień bardzo wielki, w którymby wiele rudy ztopniało, na spód spłynęło, i tamże iedną masę uczyniło. Podobno tym sposobem naprzód żelazo wytapiano, i po dziś dzień używają go w Gronindze. Tym sposobem zwarzając różne kawałki spostrzeżono, że drzewo paląc się na wierzchu ziemi, rozwalało się, nie wszystko dosięgało rudy, zaczem wniesiono, że potrzeba wykopać dół, aby w nim cały pożar razem zatrzymywał się; otoż początek pierwszego pieca. Można więc mówić, że pierwsze piece, w których topiono żelazo, były doły proste w ziemi wybrane. W owych dołach, przez nieiaki czas rudę topiąc, spostrzeżono, iż gdy grunt, w którym doły wybrano, był wilgotny, robota nie udawała się, wniesiono zatem, że wilgoć przeszkadza wyrabianiu żelaza, przeto zaczęto otaczać doły materyałami suchymi i gruntownymi, to jest: zaczęto piece mrować. Lecz gdy je zewsząd obmurowano, spostrzeżono, że ogień gaś; wniesiono zatem, że aby się utrzymał, potrzeba mu nowego dodawać powietrza, wymyślono więc miechy, któremi ludzie dęli. Skoro ogień wygaś pod rudą, spostrzeżono, iż zostało się wiele drzew na pół przepalonych i czarnych, które znówu można było rozżarzać, rozpałać; z tego doszli, iak z drzewa węgle palić, to jest w dołach.

Wyłożyłem początek pieców na topienie rudy, których gdy się liczba zbyt pomnożyła, o ich początku, iako i wszystkich ianych rzeczy naypotrzebniejszych, zapomniano; nie pomyślelibyśmy nawet o nim, gdyby nas potrzeba do tego nie przymusiła; potrzeba zaś nie inna jest, tylko niedoskonałość zaprawy.

Spostrzeżono, że pierwsze piece były niedoskonałe, przeto starano się poprawić je. Nie można zaś było poprawić ich, tylko odmieniając miejsce, na którym stały, budowę, podług której były wystawione i. t. d. Przeto ten, który swój piec postawił na samey ziemi, widząc, że iego za-

prawa zawsze była wilgotna; umyślił dać ją wysoko nad ziemią, zaczęł wystawił zaprawę wysoko z materiałów suchych, i ogień wytrzymujących. Drugi uznał, iż gdy zaprawa nad ziemię bardzo była wyniesiona, iż trudno było nosić na wierzch pieca rudę i węgle; że trudno było znosić z tamtąd sztukę żelaza, która się na dnie zaprawy urobiła, przeto zaprawę przy ziemi wystawił; aby jednak wilgoć z ziemi w nią nie wchodziła, postawił ją na sklepieniu, pod nim zostawił loch, z lochu wypuścił zewnątrz rurę, którąby wilgoć ewaporowała. Inny ze wszech stron opasał zaprawę materiałami tęgimi, które dobrze połączył. Inny nakoniec piec swoy wymurował w kotłę miedzianym, aby mu żaden przypadek szkodzić nie mógł. Przeciwnie ów, który nie przenikał, że można dać zaprawę blisko ziemi, i ubeścipeczyć ją od wilgoci, od ziemi dawał ją wysoko; aby jednak na piec łatwo było nosić rudę i węgle, stawiał go przy pagórku, po którymby materiały na wierzch łatwo można było sprowadzać. Poymował, że przez wierzch trudno żelazo wyimować, więc blisko dna zostawił dziurę, którąby mógł masę ztopioną wydobywać. Z czasem poznano, że do robienia miechami, zamiast ludzi, można używać wody. Ponieważ woda większego niż ludzie wiatru może dodawać, więc gdy większą siłę wymyślono, większe miechy robić zaczęto. Inni wymyślili *wodmuchy*. Ze zaś temi stopniami w wydoskonaleniu wyrabiania żelaza postępowano, whieść można ztąd, że teraz nawet odmiennemi sposobami wyrabiają żelazo, w *Dalekarlii*, *Angermannie*, i w *Gronindze*; że różnemi sposobami, i dawniej i teraz wyrabiają żelazo d' *Osmund*; że z pieców Hiszpańskich, *de Foix*, i niektórych Niemieckich, w sztukach żelazo wydobywają, nakoniec, iż żelaza robotę tak wydoskonalono, iakom powiedział, whieść można z sposobów, których *AGRIKOLA* używał.

Lubo piece, iako powiedziałem, odmieniaho, z tem wszystkim można utrzymywać, że w początkach z pieców wydobywano żelazo w sztukach, które potym według potrzeby dzielono, i że z przypadku iakiegoś nauczono się, iż żelazo można nakształt likworu wypuszczać. Mogło się bowiem przytrafić, iż blisko dna pieca, przy którym się zbiera żelazo, pękł mur, więc przez rozpadlinę wypłynęła materya ztopiona, ta spłynawszy na ziemię, w której były różne zakręty, dolki, górki oстыgła, i taką miała figurę, na iaką natrafiła. Z tego wniesiono, że aby odlewać z żelaza różne naczynia, dosyć iest mieć na to formy, a zaś na lanie wielkich sztuk, które teraz zowią gęsiami, dosyć iest dla materyi zrobić głębsze miejsce, które aby materya napełniła, potrzeba iey wiele zbierać, zaczęł musiano większe piece stawiać. Lecz oprócz tey przyczyny, dla inney podobno musiano piece powiększyć, ta zaś następująca bydz mogła.

Z początku wyrabiano żelazo z rudy, którą ogień w górach palących się przygotował, więcęcy powiem, wyrabiano ie podobno z żelaza, które ogień z gór buchając, wprzód wytopił. Czyli pierwsze, czyli drugie zdanie prawdziwsze, o to mnieysza, można atoli mówić, iż pierwsi Kuźniacy mieli materyał w wielkich kawałach, zatem piece takie tylko stawiali, aby w nich owe kawały mogli ztopić. Lecz gdy znaleziono rudę drobną, spostrzeżono, że iey w pierwszych piecach topić rzecz była niepodobna; pierwsze
bowiem

bowiem piece były małe, drzewa albo węgli w nich było mało, przeto gdyby na małą warsztę, albo drzewa, albo węgli sypano rudę drobną, ta nie dobrze przetrawiona, na dno opadałaby była, i żelazo z niejby się nie było zrobiło. Więc gdy chciano z drobnej rudy wytapiać żelazo, poznano, że ją trzeba przepuszczać przez wiele węgli, aby dobrze przetrawiona i przepalona w zaprawę spadała, zaczęli wyższe piece musiiano postawić. Z rudy drobnej późno bardzo zaczęto wytapiać żelazo, iako o tem upewnia SWEDENBORG mówiąc: że w Szwecyi z rudy bagnetey, nie dawno zaczęto żelazo wytapiać. Mniemam zaś, mówię dalej, że z rudy bagnetey na-przód w Szwecyi wytapiano żelazo. Aby ruda dobrze przygotowana w zaprawę spadała, osądzono, że dosyć było wyższe piece stawiać; przeto postawiono nie tylko wyższe, ale podobno nadto wysokie. Budowę pierwszych pieców wysokich, drudzy naśladowali, nie uważając iaka jest ruda, którą topić mieli. Zaczęli na topienie takiej rudy, która się mogła roztopić w niskim piecu, stawiali wysoki na stop 25. Mayster, któremu się udał piec wysoki w iedney Prowincyi, mniemał, że takiż i w drugiej stawiać powinien, i nie wchodząc w żadne racje, wszędzie gdzie go zażyto, stawiał iednakowe. Wewnątrz odmieniano także piece, albo według okoliczności, albo trefunkiem. Lecz niechęć dłużej bawić się nad tysięcznymi odmianami pieców, które krótko wyłożyłem, zastanowię się raczey nad tem, czyli nie można wymyśleć takiego pieca, w którymby wszystkich gatunków rudy, i z mniejszym kosztem topić można było.

C Z E Ś Ć T R Z E C I A.

Budowa pieca, któryby miał te przymioty, które mieć powinien, to jest: któryby był doskonały.

A By piec był doskonały, cztery przymioty mieć powinien, to jest: 1. ma być trwały. 2. Powinien zawsze iedną wagę wydawać żelaza. 3. Aby było łatwo dodawać do niego materjałów, i gdy będą w piecu, aby koło nich łatwo było robić. 4. Aby iak najmniej węgli pod czas topienia rudy potrzeba było dodawać.

Ostrzegam, że tu mówię będę o tych tylko piecach, z których żelazo surowe odbierają, a nie o tych, w których surowe żelazo czyszczą, albo frysznią. Piece, z których surowiec odbierają, można podzielić na niskie i wysokie. Zeby dokładnie poznać, które piece mają wspomniane dopiero 4. przymioty, z piecem znajdującym się w Nawarrze Hiszpańskiej, będę porównywał te, o których wyżej mówiłem.

Co się tycze trzech pierwszych przymiotów, względem nich, z piecem Nawarry nie będę innych porównywał; bo piec Nawarry pierwszymi trzema przymiotami, inne przewyższa; przeto wyłożę tylko czwarty przymiot, to jest: pokażę ile węgli w piecu Nawarry Hiszpańskiej, a ile w innych wypalaia.

Upewniam, że piec Nawarry Hiszpańskiej, z rudy funtów 675. wydaie żelaza w sztabach trzecią część. Mówią, że na wytopienie owego żelaza,

łaza, wypalaia węgli także funtów 675. Mniemam, że w tym rachunku pomieszczono węgle, które na przepalanie rudy potrzebowano.

W piecu *d'Excideuil*, na funt żelaza surowego, palą węgli funt 1. uncyi 13. Przeto na półtora funta żelaza surowego, palą węgli funt 2. uncyi 14 $\frac{1}{2}$. Z półtora funta żelaza surowego, odbierają funt żelaza ciągłego. Mniemamy, iż fryszując półtora funta surowcu, wypalaia węgli funtów 2. uncyi 14 $\frac{1}{2}$. funt ma uncyi 16. Więc na funt żelaza ciągłego, wypalaia węgli funtów 5. uncyi 7.

W piecach niektórych Szampanii i Burgundyi, w których podług dawnego zwyczaju rudę topią i czyszczą, na funt żelaza wypalaia węgli funtów 7 $\frac{1}{2}$. W innych zaś piecach tychże Prowincyi, w których ciepła tyle, ile potrzeba dodaia, na funt żelaza, wypalaia węgli funtów 5. W innych natomiast, w których ciepła stopień naydoskonalszy utrzymują, wypalaia funtów 4. uncyi 2.

Opisując robotę we Fryszerkach, wyłożę dokładniej ile w nich węgli na funt żelaza wypalaia.

Pragnąłem wyłożyć, ile w piecach Niemieckich, z których tak, iak z Hiszpańskich żelazo w sztukach wymuią, wypalaia węgli na ztopienie rudy pewney wagi; to zaś dla tego chciałem uczynić, aby można było wniesić, czyli wysokość, którą mają piece Niemieckie, dopomaga, albo przeszkadza do ztopienia rudy; lecz że ten, który do Niemiec był posłany, nie mógł mię w tej mierze oświecić, przeto takie wykłady pomijam.

Z tego, co się trochę wyżej powiedziało, wniesić potrzeba, że w piecach Hiszpańskich, a zatem i w piecach *de Foix*, naymniej węgli wypalaia. Mogłby mi kto zarzucić, iż aby stawiać piece takie, iakie są w Hiszpanii, potrzebaby mieć rudę do tameczney podobną. Na ten zarzut odpowiem dokładnie w Historii szczególney Manufaktur. Nim zaś ta Historia wyidzie, odpowiadam: iż mamy wiele rudy, którą sposobem Hiszpańskim można wytapiać, potrzeba ią tylko poznać, z Hiszpańską porównać, i w piecu przyzwoicie ułożyć. Zaczynam już mówić o piecu wielkim; podam rozmiary, według których stawiać go potrzeba; aby wspomniane wyżej cztery przymioty mógł mieć.

ARTYKUŁ I.

Plac na piec.

Plac na stawianie pieca taki potrzeba obierać, któryby następujące miał przymioty. 1. Aby na nim fundament pieca naymniejszym nakładem można postawić. 2. Zeby bardzo łatwo od wilgoci zaprawę można było ocalać, i miechy tak ustawić, aby niemi łatwo, bez komplikacyi machin, można było robić. 3. Aby do gardziela łatwo można było dochodzić. 4. Nakoniec plac ma byźć taki, aby na nim szopy na węgiel i rudę, blisko pieca można było stawiać.

Zdaie mi się, że taki plac łatwo wynaleść, obmyśliwszy na miechy miejsce od pieca odległe. Gdy bowiem miechy od pieca dam o podal, na ów czas na piec mogę obrac plac, od rzeki na kilka sążni odległy, tegi i
na

na wszystko wygodny, to jest: mogą obrać plac, na którym fundament można dać bezpieczny, i z małym nakładem; który można osuszyć; na którym szopy tak można postawić, aby materiały zawsze były pod ręką. Jeżeli miechy są o podał od pieca, nie tylko można obierać plac na piec nayszybszy, ale nawet poruszanie miechów mniej będzie kosztowało. Albowiem gdy miechy są przy piecu, aby nimi robić, częstokroć potrzeba pognażać liczbę cewek, koł palczastych, jako to widzieć można *Planche III*. Gdy zaś od pieca miechy oddalone, można je tak ustawić, aby woda prosto na ich koło płynęła. Nakoniec, gdy miechy są przy piecu, w tym boku, przez który dmą, koniecznie potrzeba zostawić obszerną framugę, w którąby je wpuścić można było. Lecz dając taką framugę, mury osłabiamy. Przeciwnie ustawiając miechy o podał od pieca, nie potrzebna obszerna framuga, lecz w tym boku, którym dmą, dosyć jest dać dziurę na formę, przez którąby wiatr dął, i robotnik w piecu co potrzeba poprawiał. Rzecz zaś przez się oczywista, że taki mur będzie trwalszy.

Można zaś dać miechy o podał od pieca, dając od nich do pieca rury, czyli po ziemi, czyli pod ziemią, pokrzywiwszy je według potrzeby. (56) Takie rury mogą być drewniane, z iedney lub więcej sztuk zrobione. Owemi rurami powietrze popłynie tak do pieca, jak do niego płynie z *wodmucha*. Każdy łatwo poymie, iż pożyteczna jest rzecz miechy oddalać od pieca, poymie i to, że od nich wiatr do pieca łatwo sprowadzić; więc oddalać je należy. (*) Prawda, że na codzienną potrzebę, przy piecu woda jest potrzebna, lecz te materiały pod szopą będące dostarczą, więc gdy miechy od pieca o podał, blisko szopy potrzeba wykopać sadzawkę, aby się w nią woda zbierała.

S A R T Y-

(56) Zdać się, iż położonym sposobem, piec doskonalszy trudno uczynić; ponieważ wiatr tyle rur przebywając, znacznie osłabie; wiatr z mi-cew prosto w piec wpadając, nie ma wprawdzie zbyt wielkiej dzielności, lecz jego dzielność powiększa się w samym piecu, ponieważ w nim wiatr znacznie rozszerza się; gdyby nawet wiatr w piecu nie rozszerzał się, wpadając wewnątrz prosto z miechów, byłby zawsze większy od tego, który długimi rurami płynie. Daremnie Autor na poparcie swego zdania przytacza *wodmuchy*, bo w *wodmuchach* wiatr od wody odłaczają się, lecz rury, którymi płynie, są krótkie. Dodajmy, że rury długie ustawicznie potrzebowałyby poprawiać, poprawianie zaś wiele kosztowałoby; boby zawsze całą rurę potrzeba wydobywać. Nakoniec, gdyby podług rady Autora, na sprowadzanie wiatru, rury drewniane dawano, takie iednostajnego wiatru nie dodawałyby, ponieważ pod czas ciepła powiększałyby się, podczas zimna zmniejszałyby się, i prędkoby pruchniały.

(*) P. SZOBERT Niemiec, niegdyś Dyrektor Fabryk Kuźniczych X. J. ŻAŁUSKIEGO Biskupa Krakowskiego, a potem w Biskupstwie Kujawskim także Fabryk Autor, w Litwie w Dobrach Ekonomicznych J. K. M. pod Brześciem, na miejscu zwanem: *Ruda*, Królewskim kosztem postawił piec wielki, od miechów do pieca rurami żelaznymi laniemi i spaieniami prowadził wiatr, przeszło przez tysiąc kroków; w piecu wspomnianym topią rudę łączną. Fabryka tanieczna od wody jest oddalona podobno podług rady dopiero wspomnionej. Zdać mi się, iż zarzuty w przypisku 56. wyrażone, są słabe, ztym mniemam, iż piec o podał od wody można stawiać, i do niego rurami długimi od miechów wiatr sprowadzać; aby zaś wiatr był iednostajny, blisko samego pieca, potrzeba w rurach podawać wietrzniki, któreby wiatr w rury wpływał, tym bowiem sposobem łatwo dokażać, iż wiatr długie rury przebywając, tak będzie mocny, jak gdyby krótkimi w piec wpadał.

ARTYKUŁ II.

O Murach pieca.

Mury pieca dzielą na dwie części. Pierwszą część (*Planche I. Fig. 1. 2.*) TTSS. zowią zewnętrzną, czyli TTSS. zowią mur zewnętrzny, a zaś JJ. zowią wewnętrzną. Spoyrzawszy na wspomniane figury, łatwo pojąć, że biorąc miarę od próżnego wewnątrz miejsca, czyli od tygla, grubszy jest mur około GD. niż około JS. albo JP. Około GD. mury grubsze dają, i koszt na nie łożą dla tego tylko, aby nadpiecek (gichta po naszymu) był obszerny. Lecz jeżeli miechy, według mey rady, będą od pieca oddalone, około GD. mury grube wcale nie są potrzebne, iako to każdy łatwiej zrozumie, spoyrzawszy na piec Delfinacki *Planche V.* przyparty do wzgórka. Zdaie mi się więc, iż pieca mur zewnętrzny takby murować potrzeba, iak jest wymurowany piec Delfinacki. Około GD. tak gruby tylko mur można dawać, aby Gichciarz gardziel mógł obejść, bo na wzgórku może stawiać kosze z rudą, z węglami, i z niego ie biorąc, w piec sypać. Część, o której mowa, cieńszą można także murować dla tego, iż żelazo nie wiele na nią swej mocy wywiera. Przeto, jeżeli około JP. (*Planche I. Fig. 2.*) mur jest gruby na stop 8, około GD. dosyć będzie gruby, gdy mieć będzie grubości stop 6. zamiast stop 10. które powszechnie miewa. Zwężywszy mur GD. miejsce dla Gichciarzów, na któreby się schraniali, łatwo obmyśleć, i potrzeba ie obmyśleć, bo miejsce na nadpieckiem jest niezdrowe, exhalacyami szkodliwemi zarażone, które częstokroć ludzi życia pozbawiają, co się trafiło w miesiącu Maiu roku 1761. Bo gdy dwie ubogie niewiasty (na nadpiecki bowiem oprócz Gichciarzów schraniają się ubodzy) zanocowały na piecu *de Compasseur* w Burgundyi, jedną z nich, exhalacye zadusiły.

Mur zewnętrzny, lubo jest znacznie gruby, i wielą ankrami iuż żelaznemi, iuż drewnianemi w tech miejscach, które ich wyciągają, umocowany, z tem wszystkim bardzo często, od dołu aż do wierzchu pada się. Przyczyna rozpadania się, jest woda w murze znaydująca się, tę ogień rozrzedza, a że wyiscia nie znayduje, przeto mury rozsądza. Aby więc temu zapobiedz, potrzeba w murach podawać dla wody kanały, ale takie, któreby murów nie osłabiały.

Wykładam: iak można zapobiedz, aby woda murów nie rozsądzała, to zaś co powiem, poradziłem był iednemu piec swoy przedstawiającemu, i moia rada była przyięta. Piec, który przedstawiano, był wymurowany przy górze, bok iego Q. Gichciarski wspiera się *Planche I. Fig. 5.* na górze tak wysokiey, iak mury zewnętrzne były wysokie.

Słupy czyli raczey kolumny, są wymurowane z wielkich sztuk kamienia ciosowego. Ściany między kolumnami dano z tegoż samego kamienia, ale sztuki na ściany brano mniejsze, to jest: grube na calów 2. 3. lub 4. kamienie wszystkie osadzano na piasek i wapno. W ścianach z mniejszych kamieni wymurowanych, co dwie stopy kwadratowe, dawano rurki żelazne, które miały dyamentr linii 6. 7. 8. albo 10. Takowe rurki robiono niedoskonałe, mizernie ie łączono, aby wilgoć łatwiej w nie wchodziła, i ewaporowała.

Gdy

Gdy piec podpalono, z rurek najwyższych naprzód wilgoć wypływać zaczęła, w czasie niejakim z niższych wychodziła, nakoniec przez będące u dołu ewaporowała. W owym piecu dwa razy rudę ztopiono, a bok P. przeciwwietrzny, i bok miechowy nie rozpadły się; słup iednak będący między miechami i bokiem spustowym, chociaż był wymurowany z wielkich kamieni, rozpadł się od spodu aż do wierzchu; szpara była wprawdzie mała; lecz wielkie kamienie, które były na iey drodze, rozpadły się, słup także idąc od X. do P. rozpadł się wewnątrz; u góry rozpadlina poszła aż do ściany spustowej, w niey pokazała się u góry, i skończyła się w murze przypiecka; który się rozstąpił na 8. calów.

Wiedzieć potrzeba, że słup będący między dwiema dziurami, z których przez iedną dmą miechy, a przez drugą materia wypuszczała, niema żadney komunikacyi z murami pieca, że więc ów słup rozpadł się, więc nie rozpadł się dla tego, iż z niego wilgoć wychodziła, ale dla tego, iż ziemia pod nim ustąpiła, bo go tam wymurowano, gdzie się góra kończyła. Drugi także słup rozpadł się, a to dla tego, że woda w murach będąca rozszerzyła się, i rozsadziła go. Dowody tego są: 1. Ze spod słupa był nienaruszony, a zaś pomiędzy warsztami kamieni przedziały były bardzo znaczne. 2. Ze przy wierzchu muru rur nie było. 3. Ze ogień wewnątrz będący, i płomień przez bok spustowy wychodzący, ów mur zbyt rozpałł, więc iak mówi SWEDENBORG, ciepło z wilgocią walczyło; przeto woda wewnątrz zamknięta i rozrzedzona, nie mając żadnego wyjścia, słup rozsadziła, i dziurą, którą sobie zrobiła, ewaporowała. Można ieszcze przydać, że podczas murowania, zabrakło kamieni wysuszonych, więc brano świeżo z ziemi wydobyte; te iednak wprzód wysuszyć było potrzeba.

Nad tą materją nie będę się dłużej rozciągał, bo łatwo iest porobić w murze małe rurki. Kamieni potrzeba używać takich, którychby powietrze nie niszczyło, potrzeba ie osadzać na dobry balk, to iest: wapno i piasek proporcjonalnie zmieszane; z kamieni piec tak należy murować, iak się wyżej powiedziało. Rurki zewnątrz murów tak powinny wychodzić, aby robotnikom nie przeszkadzały. Oto się zaś najbardziej starać potrzeba, aby w ścianach iak najwięcej było rurek, dziurek, przedziałów. Łatwo zaś zrobić dziury, to iest: stawiając piec pomiędzy kamienie kłaść można, albo pręty żelazne, albo sznurów kawałki; i gdy wapno i piasek stężeją, pręty lub sznury wyjąć; więc na ich miejscu będą rurki; też rurki innemi sposobami, które każdy łatwo wymyśli, dawać można.

ARTYKUŁ III.

Wysokość pieca.

Im dłużej zastanawiam się nad różnemi piecami, abym ie wzajemnie porównał, a porównawszy doszedł, który z nich doskonalszy; tem więcej w tey mierze upatruję trudności. Znajdują się albowiem piece wysokie tylko na stop 14. w nich iednak ruda dobrze topi się. Inne są wysokie na stop 25. i mniemają, iż są naydoskonalsze. Abym więc pewną

iakąs wysokości pieca, miarę mógł naznaczyć, muszę własne moje doświadczenie przytoczyć. Potrzeba bowiem w ten czas na własnem doświadczeniu zasadzić się, gdy z innych nic pewnego wnosić nie można. Nie można mi przyganiać, tak jak innym przyganiają, którzy z szczególnego doświadczenia, powszechnie, ale bez przyczyny konkludują; bo ja w tej materii oprócz własnego doświadczenia, niczego innego nie mogę się uczyć.

Widziałem, iż iedni Maystrowie w piecu wysokim na stop 21. rudę drobną topili, widziałem także, iż ciż sami, w piecu mającym wewnątrz też same wymiary, które miał poprzedzający, lecz wysokim na stop 25. topili też samą rudę; nie mogłem dociec, w którym piecu więcej węgla wypalano; nie dochodziłem, który piec lepsze dawał żelazo, spostrzegłem iednak, że piec wysoki na stop 21. więcej dawał żelaza surowego; i dawał go iednostajniey; to iednak przypisywano dozorowi Dziedzica, który tamże znajdował się, i sam doglądał. Gdy wody przybierały, wilgoć dostawała się do dna zaprawy, zaczęm piec wysoki na 21. stop mniej wydawał surowcu, czyli mówiąc językiem naszych Kuźniaków, piec spadał; żeby więc nie spadał, zapobieżono temu dając dno zaprawy wyżej niż przedtym na stop $2\frac{1}{2}$. ale murów zewnętrznych nic nie odmieniając, przeto piec przedtym wysoki na stop 21. po podniesieniu dna zaprawy zrobiono wysoko na stop $18\frac{1}{2}$.

Gdy wynaleziono maszyny do chędożenia rudy doskonałej, pokazano, iż piec wysoki na stop $18\frac{1}{2}$. mając wewnątrz też same wymiary, które ma wysoki na 25. stop, mniej trawiąc węgla, daleko więcej wydawał żelaza, wydawał je iednostajniey z mniejszą pracą, niż wysoki na stop 25. Nakoniec, gdy piec wysoki na stop $18\frac{1}{2}$. wewnątrz wystawiono podług rozmiarów, o których wkrótce mówić będę, i gdy rudę doskonale wyczyszczoną w należytej proporcji w węń sypano, ieszcze mniej węgla wypalano, a żelaza tyle jak pierwej odbierano.

Z tego cōm namienić, wnieść należy: że doskonałość pieca nie zawisła od wysokości, ponieważ ci sami robotnicy w piecach wyższych i niższych równie dobrze, i z równym pożytkiem rudę wytapiają. Nie można mi odpowiedzieć, iż rudy gorsze potrzeba topić w piecach wyższych, a zaś lepsze można topić w niższych, tego mówić nie należy, ponieważ rudy wszystkie tak można przygotować, aby zarówno roztopiały się. Ze doskonałość pieca nie zawisła od wysokości, zgadza się zemną SWEDEN-BORG, który tak mówi: w Styryi piece małe i wielkie stawiają podług iednych rozmiarów; iedne od drugich wielkością tylko różniły się; dotąd iednak nie doświadczone, w którym z nich lepiej robotą udawała się. Bo z małych pieców, które 21. razy zasypują, odbierają żelaza surowego 8. albo 10. cetnarów we 24. godzinach. Podczas każdego dosypywania, dodają węgla $\frac{1}{4}$. woru, więc pod czas 21. zasypań, dodają węgla worów 7. albo funtów 700. Piec wielki we 24. godzinach dosypują 32. razy; na każdy raz sypią węgla $\frac{1}{4}$. wora, co wszystko uczyni węgla worów 8. albo funtów 800. Z takiego pieca, we 24. godzinach odbierają żelaza surowego od cetnarów 9. aż do 11. co wszystko prawie na iedno wychodzi.

Mamy

Mamy wiele pieców na stop $18\frac{1}{2}$ wysokich, iako się pokaże w opisanu fabryk Francuzkich. W tych wyrabianie żelaza bardzo dobrze udało się; zaczęli wniesćby należało, że gdy piec jest wysoki na stop $18\frac{1}{2}$ ma wysokość przyzwolitą. Gdyby się prawdziło to com powiedział, z tego dwójaki pożytek możnaby odnieść.

1. Budowanie pieca wysokiego na stop $18\frac{1}{2}$ mniej kosztuje niż gdy wyższy stawiają; do tego, piec pierwszy dłużej trwać może, niż drugi.

2. Topienie w piecu niższym prędzej się uda, niż w wyższym. Bo gdy ruda nie dobrze topnieje, częstokroć muszą odmieniać proporcją części rudy i węgla, ponieważ nie mogą mieć zawsze teyże samey rudy, i tychże samych węgla, przeto gdy piec jest mniejszy, łatwiej można poznać jaki skutek odmiana proporcji sprawiła, gdy zaś piec jest wielki, tego nie można tak łatwo dociec.

ARTYKUŁ V.

O Nadpiecku albo Gichcie, albo Gaierze.

Nadpiecek (*Planche I. Fig. 1.*) jest plac FF. na murach pieca. Na bokach zewnętrznych dają ściany AD. wysokie; w środku jest gardziel GG. przez który w piec sypią materyały. Ściany AD. dla tego wyprowadzają, aby wiatr w gardziel nie wiał. Przy wielu piecach nadpiecek niedbale dawano, przeto wiatr rudę, którą albo płomień podnosi, albo która w gardle póty zostaje, póki wewnątrz nieopadnie, na boki roznosił.

Naylepiej jest na ścianach AD. dać przesklepienie, pod któremby wygodnie można chodzić. Takie przesklepienie okryje gardziel i gichtę; w sklepieniu potrzeba zrobić okno, przez któreby płomień wychodził, można je nazwać kominem. Na *Planche VIII.* ten komin dosyć jasnie jest wyrażony. Przesklepienia nad komin nie potrzeba zbyt wynosić.

ARTYKUŁ V.

O materyałach, z których wewnętrzne pieca ściany stawiać potrzeba.

Materyałów na ściany wewnętrzne, z większą pilnością dobierać należy, niż na zewnętrzne. Bo ogień moc swoją naprzód wywiera na ściany wewnętrzne, na przemian ściany odbijają ogień na materyały między niemi znajdujące się. Przeto pomienione ściany, mają być proporcjonalnie grube; powinny być wymurowane z takich materyałów, które ogień wytrzymują, to jest: które w ogniu wielkim nie topnieją, nie kruszeją, nie rozsypują się. Ściany wewnętrzne powinny mieć trzy przymioty, to jest: 1. Mają być proporcjonalnie grube. 2. Z materyałów dobrych powinny być zrobione. 3. Materyały mają być doskonale rozłożone. Zaczynam mówić o grubości ścian; i o materyach zdolnych na nie.

Ściany wewnętrzne dzielę na dwie części, niższą część, w którą ruda ztopiona spływa, i w którą dmą miechy, zowią zaprawą. Drugą zaś część w górę idącą, zowią leiek wyższy. Doświadczono, że ogień głębiej przenika zaprawę, niż wyższy leiek. Bo gdy boki nad zaprawą będąc wymu-

rowano z kamieni wapiennych, spostrzeżono, że grubiej nad stop 2. nie były skalcynowane, przepalone. Spostrzeżono także, iż boki zaprawy (w grubość biorąc) więcej niż na dwie stop były przepalone. Z tego doświadczenia wniesć należy, że ściany leyka wyższego mogą być grube na półtrzeci stopy, a zaś boki zaprawy powinny być daleko grubsze. To o grubości ścian.

Co się tycze dobroci materyałów, prawda przez się oczywista, że takich potrzeba dobierać, które najdłużey ogień wytrzymują; wybor takowych materyałów Autorowie Francuzcy i obcy zalecają, a to dla tego, iż pomiędzy temi samemi murami, tem więcej rudy można wytapiać, im większy ogień wytrzymują. Do tego można przydać, że kamienie rozgrzewając się, ciepło i ogień w proporcji swej grubości i twardości odbijają, zatem im materyał, którego na mur wewnętrzny używają, jest grubszy i twardszy; tem dłużey mur trwać będzie. Naprzykład, gdyby kamień w ogniu nie roztopiający się, nie przepalający się był tak wielki, żeby z iednego można było wykuć część będącą nad zaprawą, czyli leiek wyższy, bez wątpienia taki piec byłby naytrwalszy. Wnieść więc potrzeba, że leiek wyższy wymurowawszy z wielkich kamieni, i kamienie tak spoiwszy, żeby iedną rby sztukę czyniły, iż piec takowy będzie naylepszy. Chociaż oczywista prawda przez się, że gdy mury wewnętrzne są wyprowadzone z kamieni grubych i ogień wytrzymujących, iż taki piec będzie naylepszy, przecież w wielu piecach mury wewnętrzne czyli wyższy leiek stawiają z kamieni wapiennych, ledwie na kilka calów grubych, że kamienie osadzają na piasek i wapno, przeto zebrawszy wszystkie warszty wapna i piasku, któremi kamienie spaiją, te warszty wielką część muru zastąpią; zaczęm mur będzie słaby. Wiem, że w piecu, którego mury wewnętrzne wyprowadzono z kamieni wapiennych i cieńkich, na wapno i piasek osadzonych, przez wiele miesięcy rudę wytapiano, z tego iednak wnosić nie należy, iakoby wspomniane kamienie na mury wewnętrzne były nayzdatniejsze: że iednak w piecu, którego mury wewnętrzne były dane z kamienia wapiennego, rudę długo topiono, to ztąd pochodziło, iż kamień wapienny sam przez się w ogniu nie topnieie, ani gdy go ogień przepali, sam przez się nie rozsypuie się; przeto można go na mury wewnętrzne w niedostatku lepszego użyć; lecz nie można mówić, iakoby na pomienione mury był naylepszy; ponieważ piec, którego mury wewnętrzne są z kamieni wapiennych, nigdy tyle pożytku nie przynosi, ile go przynosi inny postawiony z kamieni nie topniejących; nie przepalających się, a to dla przyczyn następujących:

1. Pewna rzecz, że w murze wewnętrznym zbudowanym tak, iak dopiero namieniło się, znajduie się bardzo wiele przedziałów wapna, i piasku, które łatwo psują się, a zatem w nich wiele ciepła zostaje się, więc mniej ciepła do rudy dochodzi.

2. Ogień kamień wapienny im bardziey przeymie, tem rzadszy staje się, więc od niego mniej ognia odbija się, co łatwo spostrzedz, po kilku albo kilkunastu miesiącach, albowiem w tym przeciągu piec będzie spadał, z tego już wniesć potrzeba, iż w nim mnieyszy ogień. Względem odbijania ognia, kamień wapienny podobny jest do innych kamieni rzadkich gębkowa-

kowatych, albo do piasku, które rozgrzawszy się, mały wprowadzić ogień, lecz długo utrzymują.

3. Gdy przez kilka albo kilkanaście miesięcy piec idzie, zaprawa ruinie się, więc ją muszą przestawiać; jeżeli mur wewnętrzny jest z kamienia wapiennego, ten także muszą przestawiać; zaczem nowy koszt muszą podejmować, już na kamienie, już na wapno, już na robotników, a największy na węgle, które na rozgrzanie nowego muru, bez potrzeby potrzeba wypalać; na rozgrzanie zaś nowych murów, potrzeba wypalić węgla przynajmniej 60. kosztów. Albowiem, jeżeli mur, w którym już raz rudę topiono, utrzymywano suchy, ten można rozgrzać w dniach dziesięciu; nowego, zaś i z kamienia wapiennego postawionego, nie można rozgrzać, tylko we 30. dniach. Rozgrzewanie znaczy, że więcej do topienia rudy potrzeba węgla expensować z początku, niż potem gdy piec dobrze rozgrzany.

Inną jeszcze przynoszą korzyść mury wystawione z kamieni wielkich i ogień wytrzymujących, to jest: że pod nimi bardzo łatwo i każdego czasu zaprawę można postawić, i wkrótce rudę topić. Gdy zaś mury wewnętrzne są z kamienia wapiennego, pod nimi samej zaprawy stawiać nie można, lecz i mury potrzeba przestawiać. Więc gdyby się zaprawa w zimie zepsuła, wytapianie rudy aż do lata odłożyćby potrzeba było, ponieważ murów wewnętrznych w zimie stawiać nie podobna; oprócz tego, nim nowy mur wyschnie, długo czekać przychodzi.

Có się tycze zaprawy, za którą biorę leiek niższy. JJKKL. *Planche I. Fig. 1. 2.* radzę, aby na nią najlepszego iak tylko bydz może dobierać materiału. Na mury jednak, trwalszego niż na zaprawę materiału radzę dobierać, bo iakom powiedział, zaprawę łatwo przestawić.

Lecz może kto powiedzieć, iż iak na zaprawę, tak na mury wewnętrzne, potrzeba używać takich materiałów, iakie pod ręką znajdują się? na to odpowiadam:

1. Ze potrzeba dokładnie wyrachować, jeżeli wydatek na sprowadzanie materiałów z daleka, nie równa się z szkodą, którą przynoszą materiały pod ręką będące.

2. Pytam się, iestże kto zupełnie przekonany, że w tej Prowincyi, w której ruda znajduje się, nie masz materiałów, których potrzebuje? (*)

Jestże

(*) Gdy za Panowania Jana III. w Biskupstwie Krakowskim wystawiono piec wielki, z którego nie łupy, ale gęsi lano, na zaprawę owego pieca kamienie z Węgier sprowadzono, ponieważ Mayster piecowy, rodem z Węgier, rozumiał, iż kamień zdalny na zaprawę w Polsce nie znajduje się.

W Roku 1738. gdy Jan MAŁACHOWSKI Kanclerz W. K. w Szeporkowie pod Końskimi, w Dobrach swoich Dziedzicznych, nowy wielki piec stawiał, miał Maystra piecowego. Sasa nazwiskiem Blay, zaczem na zaprawę kamień sprowadzał z Saxonii z Voigtlandu, lecz teraz takowy kamień odkryto o milę od Szeporkowa,

pod wsią zwaną: Dutaczów, i tego kamienia brać do cudzych pieców, bez zazdrości pozwalają.

J. W. CHREPTOWICZ, przedtym Sekretarz, a teraz Podkanclerzy W. X. Lit: naprzód założył był piec w Dobrach swoich o mil sześć za Grodnem, na zaprawę owego pieca sprowadzał kamień z za Końskich. W piecu ostatnim wytapiano rudę zwaną łączną, po Niemiecku *Wiesen-Erz*. Ze zaś takowa ruda była licha, zaczem w roku 1765. Fabryka ustała. Jednakże Pan ten nie zraziwszy się pierwszym nieużytecznym wydatkiem, w Wsi szniowie innych swych Dobrach, leżących w Powiecie Oszmiańskim, nową żelazną

Jestże przekonany, że ich żąd inąd nie może inaczej sprowadzić, tylko wielkim nakładem? Gdy chciano, znaleziono w naszym Państwie glinę daleko lepszą od owej, którą z daleka sprowadzano, i którą miano za najlepszą; nim ją zaś znaleziono, niespodziewano się nawet, aby w naszym Państwie tak dobra, iak zagraniczna mogła się znajdować. Aby znaleźć czego potrzebujemy, należy umieć, czego i iak szukać. Umiawszy i wiedziawszy czego i iak szukać, nie tylko nie będziemy się uskarżać, że nas natura względem materyałów zdalnych na piece upośledziła, ale owszem będziemy się chlubić, że nas w równie dobre, iak inne kraie obogaciła. Jeżeli kamieni piaszczystych czyli ciosowych, w pewnej iakiej niemasz Prowincyi, za to jest glina, do której jeżeli przydadzą cztery części piasku, iak nie-ktorzy w innych okolicznościach czynią, pożytecznie takiej gliny na mur wewnętrzny użyć będzie można. Z pomiędzy materyałów niezbyt wybor-nych, najlepiej na mur wewnętrzny i zaprawę używać gliny; bo bardzo długo trwa, bo iey każdą figurę dać można, bo ią można według modelu ułożyć; bo depcąc i przerabiając można ią na pół przesuszyć, można ią nawet wypalić, tak iak cegłę palą, i taką na mury najlepszą. Mając już zrobioną cegłę według modelu; i przyzwolicie wypaloną, w krótkim bardzo czasie można leiek wyższy murować, i rudę topić. Jeżeli zaprawę z gliny stawiać przychodzi, nie potrzeba iey zupełnie wysuszać, ale tylko tyle, aby się utrzymywała, i mogła się poskleiać, gdy ią dokoła obliąną narzędziem drewnianem, które taką ma figurę, iaką zaprawa mieć powinna. Gdyby kto chciał zaprawę prędko postawić, zamiast gliny, która długo schnie, mogłby użyć piasku tłustego, który prędkiej wysycha. Takiego piasku uży- wają przy wielu piecach. Nie mając piasku, możnaby nakoniec zrobić za- prawę z kamieni wapiennych, ponieważ zaprawa z kamienia wapiennego postawiona, dość długo trwa, gdy się zaś zepsunie, można ią z tychże ka- mieni, i łatwo i prędko przestawiać.

Materyałów, z których mur wewnętrzny można stawiać (z tych iedne są lepsze, drugie gorsze) naznaczam trzy gatunki. 1. Kamienie wytrzy- mujące ogień, i będące w wielkich kawałach, iakie kawały widać (*Planche I. Fig. 1. 2.*) 2. Na wyższy leiek jest zdalna cegła wypalona, na zapra- wę zaś dobra jest glina albo piasek. 3. W niedostatk pierwszego i dru- giego materyału, piec wewnątrz można stawiać z kamieni wapiennych.

Jak z wielkich kamieni stawiać piec, to wyżej dosyć obszernie, opi- sałem. Lecz aby zaprawę postawić z piasku, lub z gliny dobrze przegni- łej, i przerobionej, potrzeba sobie tak postąpić. Naprzód potrzeba mieć kilka

fabrykę założyć, i tę kontynnie; kamień na zaprawę aż z Drzewicy czyli z pod Gielniowa, to jest: o milę od miasteczka Opoczna zapisuie; i ten zimą aż w O- szmniańskie sprowadza.

Na zaprawę wystarczy kamienia cioso- wego szenaście sztuk, mających po łokci pięć w kwadrat. Kamień taki ma mieć ziarka drobnieuchne, arseniku nic w nim znajdować się nie powinno; nakoniec ma być suchy, to jest: wydobywszy go z

ziemi, potrzeba go trzymać pod przykry- ciem; przynajmniej przez rok ieden (im dłużej tem lepiej) aby wiatrem wyschł. Deszcz na niego padać nie powinien, ka- mień pomieniony im lepiej wyschnie, tem dłużej ogień wytrzymaie.

W *Bareuth*, kamień na zaprawę otem gorącym skrapiałą, i suszą, mniemają, że przez skrapianie nabiera tęgosci, i pory zmniejszają się.

kilka ram drewnianych, które razem złożone, mają mieć z wierzchu taką figurę, jaką powinna mieć zaprawa. Powtóre ramę spodnią położywszy na dnie, w koło niey potrzeba sypać piasek albo glinę, i oneż dobrze ubijać; na ramie pierwszey należy kłaść drugą, i koło niey sypać piasek albo glinę, dobrze ie ubijać, *i. t. d.* Ramy wyrzuciwszy, zostanie się zaprawa, którą jeżeli z piasku zrobiono, prędko wyschnie; jeżeliby ją zaś z gliny zrobiono, tę przez kilka dni potrzeba ubijać, aby pod ręką prawie wyschła. Zaprawy z piasku albo z gliny używają w niektórych piecach Niemieckich, z których żelazo w sztukach wymuią. Jeżeliby z kamieni wapiennych piec stawiano, na ów czas boki pieca należy stawiać z dwóch murów, z których jeden i drugiego cożkolwiek powinien być oddalony, a to dla tego, żeby, gdy w zewnętrzny mur przepali się na wapno, można było przestawić go, nie ruszając muru wewnętrznego; albo gdy mur wewnętrzny zepsunie się, aby go można było poprawić, nie ruszając muru zewnętrznego. Jednakże dno, i boki zaprawy aż do formy, potrzeba stawiać z kamienia ciosowego. Nakoniec, czegokolwiek kto daie zaprawę, powinien się starać, aby iej spod czyli dno zawsze było suche.

A R T Y K U Ł VI.

Wewnętrzny rozmiar pieca.

Pisząc o różnych pieca częściach, pokazałem, że są znacznie odmienne; lecz zastanawiając się nad ich wewnętrzną figurą, spostrzegamy, że iej części tak są od siebie odmienne, iżby potrzeba wnosić, że każda na co innego jest zrobiona. Co zaś pobudziło robotników, aby wewnętrzne części pieca różney figury dawali, tego wiedzieć nie możemy, bo nie można mówić, że ponieważ różne rudy topić potrzeba, iż dla tego wewnątrz piec podług gatunku rudy, stawiać musiano; pokazało się bowiem, że tę samą rudę bagnistą, wytapiano w piecach cale odmiennych, że ją wytapiano w piecach podobnych do fryszerskich, i w piecach wielkich. Doświadczono także, że ruda znajduiąca się w Nawarrze Hiszpańskiej, jest podobna do Delfinackiej, zaczętem obydwie w iednakowym piecu należałoby wytapiać.

Tygiel *Planche I. Fig. 2.* iest przeciąg od L. do E. między K J G. Tygiel na różne części można podzielić, to iest: na zaprawę, ognisko, ściany, i gardziel. Zaprawa iest przeciąg od L. do K. Ognisko przeciąg od KK. do JJ. ściany przeciąg od JJ. do E. gardziel iest E. *Fig. 1.*

1. Przez gardziel sypią w piec węgle i rudę tyle razy, ile razy opadną aż do GG.

2. Ściany im bardziey przybliżają się do JJ. tem daley od linii pionowej oddalają się.

3. Boki ogniska, tem bardziey przybliżają się do linii pionowej, im są bliższe K.

4. Zaprawę czyli przeciąg od L. do KK. na różne części można podzielić; i różnie nazwać można. M. iest forma czyli dziura, którą z miechów wiatr wewnątrz wpada. W części L.M. pod formą M. będącey, żelazo ztopione zgromadza się.

T

Jeżeli

Jeżeli tygiel czyli przeciąg od L. do E. da się wysoki na stop $18\frac{1}{2}$. inne części powinny być wysokie w proporcji następującej. (Dla czego zaś tę proporcją naznaczam, powiem niżej.)

1. Zaprawa od boku miechowego do przeciwwietrznego, ma być szeroka na calów 13. Od boku zaś spustowego do gichciarskiego ma być długa na calów $18\frac{1}{2}$. Ostatnie dwa boki, wewnątrz potrzeba robić okrągławe. Promień okrągłości ma być długi na półśiodma cale. *Centrum* czyli środek okrągłości boku gichciarskiego, nazywam niższe ognisko.

2. Formę, którą dmą miechy, tak dawać potrzeba, aby iey środek był naprzeciw linii pionowej, którą od środka gardziela na dno zaprawy spuścić można. Pomieniona forma, nad dno zaprawy ma być wyniesiona na calów 13. Forma od boku spustowego na calów 12, od gichciarskiego zaś na calów $6\frac{1}{2}$ ma być oddalona.

3. Formę potrzeba dawać poziomo, horyzontalnie; koniec formy w piec wchodzący tak obszerny, wewnątrz być powinien, iak obszerny jest koniec dyszy iedney, to jest: ich światła równe być mają; drugi zaś koniec, w który wiatr wpada, ma być obszerny. Forma u spodu powinna być równa płaska, u góry okrągława. *Obacz: Planche VIII. 4. Sec; Fig. 21.*

4. Bok zaprawy nad formą, ma być wysoki na calów 13. Tę wysokość inne także boki mieć powinny. Nad formą cóżkolwiek zaprawę rozszerzają, tego iednak strzedz się potrzeba, aby iey boków nie osłabić.

5. Boki J.K. ogniska powinny być wysokie na calów 52. (wysokość bierze się po linii pionowej). W miejscu, którem ognisko łączy się z ścianami J.G.J.G. piec wewnątrz, ma następujące rozmiary: bok spustowy od gichciarskiego jest odległy na calów 60. wspomniane dwa boki są okrągławe; promień, którym dają okrągłość, jest długi na calów 25. Bok miechowy od przeciwwietrznego jest oddalony na calów 50. *SWEDENBORG* tę część pieca, zwowie wyższem ogniskiem, i ią tak ią nazywam.

6. Części wszystkie, o których dotąd mówiłem, zabierają wysokości stop 6. zaczem ściany będą wysokie na stop 12. rachując od ogniska wyższego aż do dziury zwierzchniey, czyli gardziela. Ściany powinny mieć iednakową figurę, lecz szerokość mają mieć proporcjonalną prostym liniom, wiedzionym od ogniska wyższego, aż do gardziela. Środek (*centrum*) gardziela ma być naprzeciw środka ogniska wyższego. Wymiary gardziela są następujące. Bok, pod którym materiał wypływa, od tego, przez który go w gardziel sypią, jest oddalony na calów 24; boki te są okrągławe, promień okrągłości, ma długości calów 10. Bok gardziela, pod którym dmą miechy, od przeciwwietrznego jest odległy na calów 26.

A R T Y K U Ł VII.

Spóśob budowania wewnętrznych części pieca, podług rozmiarów opisanych.

W Szwecyi piece wewnątrz są doskonale okrągłe; we Francyi niektóre wewnątrz mają cztery boki, inne mają ośm boków nierównych, i ostatnie od pierwszych są doskonalsze. Przyczynę, dla której we Francyi piece stawiają czworograniaste, wyklada P. REAUMUR mówiąc: że ponieważ

1800L

Kuźnia.

Kuźniakom robiącym koło żelaza porzucono budowę pieców, więc stawiać je zaczęli według figury najłatwiejszej; taka zaś jest czworograniasta. Ze zaś dla tego szczególnie stawiają piece czworograniaste, że je łatwiej stawiać, niż inne; to można potwierdzić memoryałem P. le GUERCHOIS na rok 1717. wydanym, w którym tak mówi: „W Burgundyi pewny Mayster piecowy, boki wewnętrzne pieca kazał stawiać nakształt konusa uciętego; stawiając zaś inny piec, boki jego kazał stawiać, z ośmiu albo z dwunastu części; to gdy czynił spostrzegł, że łatwiej stawiać piece czworograniaste niż owalne, albo do konusa podobne, więc napotym zawsze stawiał czworograniaste.” Nie tak zaś, iak mniemają, trudno jest dawać wewnątrz piec okrągławy, i SWEDENBORG budowę pieców okrągławych dokładnie opisał, iako się w czwartym Rozdziale pokaże. Przyznaję się, że pieca wewnątrz zupełnie okrągłego nie mam za naydoskonalszy, i utrzymuję, że powinien być niby czworograniasty, iako w Artykule poprzedzającym opisałem, zaczem muszę pokazać sposób, którym ściany wewnętrzne na pozor nieregularne, bardzo regularnie można postawić. Aby więc ściany wyżey opisane postawić, naprzód potrzeba kazać zrobić dwie ramy żelazne. Jedną potrzeba kazać zrobić podług rozmiarów położonych w Artykule VI. pod liczbą 6. Drugą potrzeba zrobić, podług rozmiarów położonych w tymże Artykule, pod liczbą 5. Opisując gardziel i ognisko wyższe, uczyniłem wzmiankę promieni, według których niektóre boki, dają wewnątrz okrągło wklęsłe; przeto promienie razem wzięte czynią dyameter. Mając gotowe ramy, na końcach dyametrów, wklęsłości boków, i w całej ramie bardzo wiele dziur dawać potrzeba. Przez dziury ramy mniejszey, czyli tey, podług której gardziel należy stawiać, potrzeba przewlec sznurki tak długie, iak wysokie ściany być mają, to jest: sznury powinny być długie na stop 12. Na końcach sznurów potrzeba zawiesić drugą ramę, to jest tę, podług której ognisko wyższe ma być zrobione. Zawiesiwszy ramy do gruntwagi pomiędzy zewnątrzniemi pieca murami, łatwo będzie ściany stawiać; bo do tego więcej nie potrzeba, iako przy sznurach murować.

Wieszając ramy, potrzeba uważać aby forma miechów i bok spustowy, były na swym miejscu. Ramy obydwie, a przynajmniej tę, podług której ognisko wyższe mają stawiać, potrzeba zrobić z części kilkunastu; części należy połączyć szrubami; bo jeżeliby niższa rama była cała, gdy robotę skończą, niemożnaby iey wydobyć, ponieważ większa jest od gardziela.

Zaczynając dawać ukośne ściany na murach pionowych, potrzeba zostawić występek czyli sztrabę, aby w nią boki zaprawy K. J. J. K. *Planche I. Fig. 1. 2.* wpuszczyć było można, dla tego zaś w sztrabę te boki wpuszczać należy, aby zaprawa z ścianami dobrze łączyła się.

Piec zaprawiając, kamień spodni czyli dno, potrzeba doskonale do gruntwagi ułożyć. Od kamienia spodniego aż do gardziela, przeciąg ma mieć stop $18\frac{1}{2}$. Kamień spodni, do gruntwagi położywszy, potrzeba do niego spuścić pion, ze środka boku gardziela, będącego nad bokiem przeciwnym zaprawy; drugi także pion potrzeba spuścić do spodniego kamienia, ze środka gardziela będącego nad bokiem miechowym. Za pomocą dwóch punktów, które piony na spodnim kamieniu okazują, należy

na tymże kamieniu prowadzić linią prostą, przypadnie ona w samym środku dwóch miechów, jeżeli gardziel tak jak się mówiło, jest wymurowany. Mając pierwszą linią, łatwo inne wynaleść podług których boki zaprawy dawać należy. Do pierwszej więc linii za pomocą węgielnicy, prowadzą drugą pionową, prowadzą zaś pionową do punktu, który znaczył pion spuszczonej przy boku miechowym; linią pionową w obydwie strony przedłużają.

Do linii pionowej, potrzeba prowadzić paralellę albo równo odległą, linia o której mowa, ma być na 13. calów oddalona od owej, której jest paralellą, albo równo odległą. Ostatnie dwie linie, należy, innemi dwiema połączyć. Aby je zaś łączyć, potrzeba wprzód na ostatnich liniach poznać punkta, przez które nowe linie mają być prowadzone, aby pierwsze połączyć. Więc od linii pierwszej, czyli owej, którą między punktami pionowymi poprowadzono, na dwóch wspomnianych paralellach, ku bokowi spustowemu, odmierzaia po calów 12; ku bokowi zaś gichciarskiemu na paralellach odmierzaia po calów $6\frac{1}{2}$. nowe punkta łączą liniami prostymi; połączwszy punkta, kreślą dwa semicyrkuły czyli pół koła, albo cerklem, albo podług miary drewnianej. Te zaś semicyrkuły na to prowadzą, aby bok spustowy i gichciarski okrągłe dali.

Poznaczywszy linie, stawiają przy nich kamienie obrobione podług wymiarów wyżej opisanych i zaprawa skończona. Nie mając tak wielkich sztuk kamienia, aby jedna sztuka na bok wystarczyła, kilka sztuk składają.

Zaprawy bok miechowy, z bokiem gardziela nad nim będącym, znajduje się na linii pionowej; bok zaś przeciwwietrzny zaprawy, od boku miechowego jest odległy na calów 13. iako się powiedziało, a że gardziel pomiędzy wspomnionemi bokami ma calów 20. więc zaprawy bok przeciwwietrzny na 7. calów w gardziel zachodzi.

Zaprawy bok gichciarski jest okrągławy, promień okrągłości jest długi na calów $7\frac{1}{2}$. Centrum okrągłości jest na linii prostej, prowadzonej od środka formy do boku przeciwwietrznego, że zaś gardziel od boku gichciarskiego do spustowego, jest długi na calów 24. przeto gardziela bok gichciarski od linii, na której jest centrum okrągłości dopiero wspomnianej, będzie oddalony na calów 12. więc zaprawy bok gichciarski wychodzi w gardziel na calów $5\frac{1}{2}$.

Zaprawy bok spustowy, od linii środkowej, czyli od formy do boku przeciwwietrznego prowadzonej, jest oddalony na calów 12. więc z bokiem gardziela nad sobą będącym znajduje się na linii pionowej; wniesć więc należy, że dwa tylko boki zaprawy, to jest: miechowy i spustowy z bokami gardziela nad sobą będącymi, na liniach pionowych znajdują się, inne zaś dwa w gardziel wychodzą.

Formę czyli dziurę, którą wiatr z miechów w piec wpada, dają w samym środku linii, korrespondujące gardziela bokowi mniejszemu. Zaczem forma, od boku gichciarskiego, jest oddalona na calów $6\frac{1}{2}$. a zaś od boku spustowego jest odległa na calów 13. Formę dają poziomo, do gruntu wagi.

Aby

Aby formę osadzić, w kamieniu, w którym ma być, wycinają dziurę podobną do formy, to jest: zewnątrz obszerną, wewnątrz szczupłą; (Formę *Planche VIII. 4. Sec. Fig. 21.* dała miedziana) na kamieniu blisko formy osadzaią próg żelazny, o żelazny próg trą się dysze miechów, i inne narzędzia, gdy niemi w zaprawie coś poprawiają. Jeżeli na zaprawę zażywaia wielkich kamieni, w tym, z którego mają dać bok miechowy, na formę wycinają dziurę proporcjonalnie wielką. Gdy zaś piec zaprawiają drobniejszymi materyałami, na ów czas dziurę na formę muru w semicyrkuł, iako się powiedziało. Formę umacniają w murze, albo w glinie, albo w piasku. Forma wewnątrz pieca, iako się powiedziało, jest semicyrkuł, promień tego semicyrkułu ma długości od półtrzecia aż do 3. cali.

Osadziwszy formę nad spodem, i nad nią mur podwyższywszy na cali 13. na tyleż cali podwyższają bok przeciwwietrzny i gichciarski, spustowego zaś nie podwyższają, aby przezeń w piec wchodzić, i materyałów dodawać można było.

Gdy drugie trzy boki, o których się mówiło, nad pierwsze podwyższone są na cali 13. albo od spodu samego rachując na cali 26. tam gdzie się kończą, wieszają ramę, mającą taką figurę, iaką ma mieć piec w owem miejscu. Rama powinna mieć dziury, korrespondujące dziurom ramy, pod ścianami pozostałym. Przez dziury tych dwóch ram, przeciągają tyle sznurów ile jest dziur; za powodem sznurów muru wyżej ognisko.

Łatwo pojąć, że gdy wszystkie ściany do jednej wznoszą się wysokości, iż boki miechowy i spustowy stojące do pionu, z bokami gardziela nad niemi będącymi, mniej wchodzi w gardziel i w ognisko, niż inne dwa, zaczętem bok miechowy i spustowy mniej są pochyłe, i mniej od pionowej oddalają się, a zaś bok przeciwwietrzny i gichciarski, bardziej są pochyłe; ponieważ z tych boków pierwszy wewnątrz wchodzi na cali 7. drugi zaś na cali 5½.

Zaprawy bok spustowy jest rozdzielony na dwie części, z tych pierwszą wspiera się na kamieniu spodnim, druga zaś wspiera się jednym końcem na boku miechowym, drugim końcem wspiera się na przeciwwietrznym, między temi częściami jest znaczna dziura, tą dziurą żużel wygarniają, i zaprawę czyszczą; Przeto aby dokończyć boku spustowego zaprawy;

1. Potrzeba przygotować sztukę żelazną czworograniastą, długą na cali 17; że zaś odległość między bokami, na których sztuka żelazna ma leżeć, jest tylko na cali 13; więc każdy koniec sztuki żelaznej, na każdy bok będzie zachodził na cali 2.

2. Potrzeba mieć blachę żelazną odlaną, od sztuki czworograniastej dłuższą dwiema calami, aby położywszy ją na sztuce, nie na samej sztuce, lecz i na bokach wspierała się, żeby w potrzebie można było sztukę żelazną wyjąć, blachy nie ruszając.

3. Należy przygotować kamień ciosowy, na 11. albo 12. cali wysokości; gruby według potrzeby; grubość zawisła od grubości boku spustowego, i głębokości zaprawy. Naprzykład, jeżeli dziury, którą metal wypływa, koniec zewnętrzny jest odległy na stop cztery od boku gichciarskiego, na ów czas kamień powinien być gruby na cali 16. Bo sztuka Q. (*Plan-*

che II.) około której materiał wypływa, od boku gichciarskiego oddalona jest wewnątrz na calów $18\frac{1}{2}$. A że kamienia, o którym mowa, wierzch zewnętrzny, od wierzchu wewnętrznego sztuki Q. ma być oddalony na calów 9. albo 10. oprócz tego, że sztuka żelazna (tu w liczbie 1. wzmiankowana) jest gruba na 4. cale, zaczętem odciągnąwszy to wszystko od stop 4. zostanie się calów 16. na grubość kamienia.

Sztukę żelazną czworograniastą zewnątrz wspierają na końcach boków zaprawy, na niey kładą blachę, pochylając ją cokolwiek zewnątrz; w tyle sztuki żelaznej i blachy, stawiają kamień, o którym mówiłem. To wszystko według gatunku materiałów, dobrze umocowawszy, bok, o którym mowa, łatwo skończyć podług ramy i sznurów.

Ostrzegam, że kamień wspomniony nie jest wysoki na 13. calów; a że ten bok podwyższają na calów 13. zaczętem pod kamieniem jest większa dziura, niż pod sztuką żelazną będącą pod tymże kamieniem. Takowa dziura jest potrzebna, bo gdy drąg żelazny (sztachle) w nią włożą, łatwo im jest formę w górze chędożyć.

Jak robić sztukę Q. i formę; iak piec nowy rozgrzewać, opisał SWEDENBORG, i ją to wszystko w pierwszej części tego Rozdziału opisałem.

ARTYKUŁ VIII.

Przyczyny, dla których radzę, aby piec miał wewnątrz wspomniane rozmiary.

Potrzeba zastanowić się nad pobudkami, dla których piec wewnątrz zrobiono podługowaty, okrągławy; należy uważać, iaką zachowano proporcją obszerności gardziela, do obszerności ogniska; dla czego ognisko wyższe dano w trzeciej części wysokości? (biorąc wysokość od spodu do góry). Potrzeba zważać czemu formę miechów tak dał, iak się powiedziało? dla czego boki ogniska mają odmienną pochyłość? Nakoniec należy uważać, czemu boki zaprawy podług wyłożonych rozmiarów wystawiono.

Abym przyczyny i pobudki tego wszystkiego iasnie wyłożył, na każde pytanie z osobną odpowiem.

§. I.

O Tygla figurze podługowatey i okrągławey.

Piec wewnątrz murując, potrzeba pamiętać, że trzem rzeczom zadosyć uczynić należy, to jest: potrzeba go 1. postawić, aby boki iak najmniejszą wewnętrzną czyniły powierzchność, lecz aby pomiędzy nimi wielkie było miejsce. 2. Stawiając boki zaprawy i ściany, o to naybardziej starać się potrzeba, aby naywiększy ogień iednostaynie odbijały. 3. Aby ściany miały figurę podobną do całej budowy.

Prawda, że ściany dawszy kwadratowe, pierwszej kondycyi stanie się zadosyć; lecz taka figura sprzeciwia się istotnie drugiej, czego dowodzić nie potrzeba; więc dziwić się należy, że w wielu Prowincyach Francuzkich, stawiano piece wewnątrz albo kwadratowe, albo do kwadratowych naypodobniej-

bniejsze, dziwić się zaś dla tego potrzeba, iż piece tem są nie doskonałsze, im do kwadratowych są podobniejsze, przeciwnie im od kwadratowych są odmienniejsze, tem są doskonalsze. Ze wszystkich figur Geometrycznych cyrkul do kwadratu najniepodobniejszy, zaczętem potrzebaby stawiać piec wewnątrz zupełnie okrągły; bo ściany okrągłe, większy niż inne figury płac otaczają, i ogień na wszystkie strony iednostaynie odbijają; (w Szwecyi pieców wewnątrz zupełnie okrągłych używają.) Lecz że zaprawa nie może być okrągła, przeto ścian okrągłych dawać nie można, bo ściany do zaprawy podobne być powinny. Przyczyna, dla której ściany nie mogą być okrągłe jest następująca: Piec wewnątrz koniecznie powinien być tak wielki, iaki opisałem; aby więc okrągły zrównał się podługowatemu, dyameter gardziela i ogniska, idący od boku miechowego do przeciwwietrznego potrzebaby przedłużyć, lecz że zaprawa nie może być obszerniejszą od opisaney; przeto wspomnionego dyametru nie można przedłużyć, bo gdyby go przedłużono, część K 2 J. *Planche I. Fig. 2.* byłaby zbyt pochyła, zaczętem na niej ruda zatrzymywałaby się, krzepłaby, tego iednak przypadku unikać potrzeba.

Mógłby kto mówić, że aby bok K 2 J. nie był zbyt pochyły, dosyć jest zaprawy dyameter od formy do boku przeciwwietrznego dać dłuższy; odpowiadam, iż tego dyametru nie można przedłużać, bo wiatr na bok przeciwwietrzny biłby słabo. Wiadomo mi jest, że niektórzy formę w zaprawę daleko wysuwali, aby wiatr w przeciwny bok mocniej uderzał, to czyniono w Szwecyi; tym sposobem natężono wprowadzić wiatr, lecz że wysunawszy formę, bok nad nią będący zrobiono zbyt pochyły, więc na nim zatrzymywały się materyały, a gdy ich wiele zebrało się, dopiero na dno opadały, iako pisze SWEDENBORG; lecz gdy owe materyały zebrawszy się nad formą, gromadą opadły, materya ztopiona burzyła się, burzenie takowe, iż w pewnych czasach przytrafiało się, przyrównał SWEDENBORG do febrzy regularney.

Niektórzy boki ogniska dawali wyższe, aby na nich materyały nie zatrzymywały się; lecz dla wielu przyczyn gruntownych, przekonany jestem, że ognisko powinno przypadać w trzeciej części pieca wysokości. Z racyi konwinkujących iedną kładę; gdy boki ogniska bardzo podniesione, materyały zbyt prędko na dół spadają, co przytrafia się w owych piecach, w których boki ogniska zbyt wyniesione; więc materyały nie dobrze rozgrzane w zaprawę opadając, sprawiają, iż żelazo ztopione ciężkie, i wilki pokazują się. Aby więc tych i innych uniknąć przypadków, piec wewnątrz podługowaty stawiać należy.

§. II.

O proporcji obszerności gardziela do obszerności ogniska.

Do topienia rudy, potrzebuemy bardzo wielkiego ognia, który zawsze iednostayny potrzeba utrzymywać, ale kosztem najmniejszym. Im wiatr rozżarzający materyały palące się, jest mocniejszy i prędszy; tem ogień będzie gwałtowniejszy; (mniemając iednak, iż inne wszystkie okoliczności do

do tego dopomagają) lecz na ów czas, węgli bardzo wiele będzie się wypalało. Przeciwnie im wiatr jest wolniejszy, bardziej podzielony, tem mniej węgli wypala się, lecz wolniejszy będzie ogień: zacem średniego pomiędzy dwiema pierwszymi wiatrami szukać należy; ten potrzeba przystosować do jakości, wielości, i rozłożenia w piecu wielu materiałów znaiomych gatunków; i tak, a nie inaczej w piecu rozłożonych. Ktokolwiek obejmiemy wszystkie trudności, których okoliczności i proporcye na każdy moment odmieniają się, nie będzie chciał probować, iak materiały lepiej jest mieszać, nie będzie chciał z doświadczenia dochodzić, iaką gardziel obszerność, względem obszerności ogniska, mieć powinien.

Gardziel, mówi ieden w materyi, o której piszę biegły, jest dziura zrobiona w wierzchu pieca, aby przez nią wychodził wapor węgli palących się, i wiatr, który je rozżarza. Dotąd nie masz jeszcze pewney proporcyi, którą gardziel, względem innych pieca części mieć powinien. GLAUBER mówi, iż gardziela dyameter do dyametrze ogniska tak się mieć powinien, iak 1. do 3. BOERHAVE utrzymuje, że dyameter gardziela, do dyametrze ogniska być powinien, iak 1. do 4. Gardziel więc ma mieć najwięcej trzecią część; naymniej czwartą część, dyametrze ogniska. Lecz mówi P. de VILLIERS, że to należy do doświadczenia, i ia za tem zdaniem idę.

Ostrzegam, że dyameter gardziela naszych pieców, ma się do dyametrze ogniska wyższego, iak 1. do 6. lecz że gardziel wychodząc na wierzchu zwęża się, przez przeciąg wysoki na stop 12. więc zdaie się rzecz potrzebną, aby znaleźć proporcya, którą gardziel do obszerności wewnętrzney, oddaloney od ogniska na stop 6. mieć powinien, bo wiedzieć należy, iż pożar ognia w ognisku jest największy, że tam powietrze naybardziej jest rozrzedzone; idąc zaś w górę od ogniska pożar zmniejsza się, i powietrze mniej rozrzedza się; wiedzieć jeszcze potrzeba, że nie tylko pożar ognia zmniejsza się, i powietrze mniej rozrzedza się, lecz im dalej są od ogniska, tem bardziej zmniejszają się. Stosując się do wspomnianych odmian, i podług nich, rachując proporcya obszerności gardziela, do obszerności ogniska, pokaże się, że dyameter gardziela, powinien być większy niż czwarta, a mniejszy niż trzecia część dyametrze ogniska. Tę kładąc proporcya, przystąpimy do owej, którą kładą GLAUBER (człowiek mający wielkie doświadczenie) i BOERHAVE (który naydokładniey o utrzymywaniu ognia pisał.) Nie użyłem tu ani Arytmetyki, ani Algebry; bo że w takowej budowie nie można nayskrupulatniejszey zachować proporcji, zacem osądziłem za rzecz niepotrzebną, oneyże wykladać fundamenta.

§. III.

Jak wysoko ognisko przypada.

SWEDENBORG utrzymuje, iż ognisko powinno przypadać trochę niżej niż w połowie pieca wysokości, (wysokość pieca prawdziwa jest od dna zaprawy aż do gardziela, czyli od L. do E. *Planche I. Fig. 1.*) więc jeżeli piec ma być wysoki na stop 18 $\frac{1}{2}$, iako radzę, ognisko nad dnem L. dając wysoko na stop 6 $\frac{1}{2}$. przepis SWEDENBORG. zachowa się, bo będzie

dzie założone niżej niż w połowie, a wyżej niż w trzeciej części wysokości. Zamyślając o ognisku, potrzeba pamiętać, aby boki KJ KJ. Planche I. Fig. 1. miały przyzwrotną pochyłość.

Bok ogniska, pod którym znajdzie się forma, jest tylko pochyły na 18. gradusów, ta pochyłość jest najmniejsza z tych wszystkich, po których ciało samo przez się spada. Ostrzegam, że jeżeli ruda zaczyna topnieć w ognisku, nad formą nie ztopnie tak, aby była prawdziwie płynna, lecz jest nakształt smoły kleiowata. Jeżeli uważać będziemy ciało spadające po boku pochyłym nad formą będącym, spostrzeżemy, że od formy na calów 3. albo 4. o podal upada, oczem można się przekonać, przedłużając linią pochyłości boku nad formą będącego. Ow materiał, wiatr może trochę dalej odepchnąć, co w samej rzeczy spostrzegamy, przez formę w piec patrząc. Widziemy bowiem, że ów materiał spadłszy w zaprawę, pada na punkt dna od końca formy na calów $6\frac{1}{2}$. oddalony, iednakże ognisko niższe, iako się wyżej powiedziało, od formy na 4. albo 5. calów ma być oddalone, aby zaprawa podług opisów wyżej podanych była postawiona.

Boku gichciarskiego i przeciwwietrznego, znaczną część dać potrzeba tak pochyłą, aby po owych bokach do dna zaprawy prowadząc linie proste, albo też ciężary spuszczaiąc, wpadały w sam środek ogniska niższego.

Boku przeciwwietrznego część pozostała, tak pochyła być ma, aby po niej spadający ciężar, wpadł w *centrum* cyrkułu, który tamże jest napisany. Nakoniec bok ogniska wyższego, pod którym materiał ztopiony wypływa, tak pochyły dawać potrzeba, aby ciężar po nim spuszczonej nie wpadał w samo *centrum*, lecz w punkt trzecią częśćią od niego odległy.

Boki ogniska dają pochyłe dla przyczyny następującej: Jeżeliby materia roztopiona w iednym czasie, i iednakowo ze czterech boków spływała w szczupłą zaprawę, ztąd wynikłoby wiele przypadków, gdy zaś boki ogniska tak są dane, iak zalecam, materiał po boku miechowym najprędzej będzie opadał, a zaś po bokach przeciwwietrznym i gichciarskim, wolniej będzie spływał; ponieważ te boki bardzo są pochylone. Wiec w zaprawę nie opadnie razem wiele materii. Stawiając piec, starać się usilnie potrzeba, aby na boku miechowym nie zatrzymywały się materiały.

Oprócz pierwszej, jest ieszcze inna przyczyna, dla której boki przeciwwietrzny i gichciarski dają bardziej pochyły, niż miechowy i spustowy, dwa bowiem ostatnie boki są słabsze od pierwszych. Bo bok miechowy i spustowy mają framugi i dziury, zatem są słabsze od pierwszych.

Z różnych uwag i rozmiarów, które obszernie wyłożyłem, wniesć należy, że cale rzecz nie potrzebna, ogniska bok miechowy dawać wyższy od innych, to iednak, według świadectwa P. ROBERT, praktykowano w niektórych Prowinacyach od czasów niepamiętnych. W piecach zbudowanych z kamieni wapiennych, można poznać stopień ognia, ze szkody, którą w kamieniach czyni. Spostrzegamy bowiem, że w owych piecach, bok miechowy i spustowy, ogień najmniej psuje, byle tylko regularnie były zrobione, acz według dawnych sposobów.

§. IV.

O Formie czyli dziurze, którą wiatr z miechów w piec wpada.

1. Formę, którą dmą miechy, radzę dawać do gruntu, a to dla tego, że glinę można iey nadstawić, i w zaprawę wpuścić. Gliniany przydatek, według woli, można podnieść albo opuścić; co podczas roboty bardzo potrzebne. Kiedy zaś przydatek gliniany potrzeba podnosić albo zniżać, aby się materiały porządnie topiły, to wiedzieć powinien robotnik doglądający topienia, zwany *Smelcerz*. Ze wiatr w piec wpadając, powinien dąć blisko wierzchu metalu w zaprawie będącego, tego kilka przyczyn można by naznaczyć; bo wiatr obrociwszy w tę część zaprawy, w której materiały leżą, łatwo bardzo ztopnieie; łatwo zaś wiatr na wszystkie części zaprawy kierować, dając zaprawę szczupłą i nie głęboką, i formę, którą wiatr ma wpadać, układając do gruntu. Tego zaś dowodzi, formę glinę według potrzeby wylepiając.

2. Formę od boku gichciarskiego na calów $6\frac{1}{2}$ potrzeba oddalać, bo do kąta będącego między formą i bokiem wspomnianym, najmniej wiatru dochodzi. Ten kąt przedtem dawano prosty, (*angulus rectus*) ią go dając okrągławy. Oprócz tego, bok gichciarski od spustowego, jest najbardziej oddalony; zaczętem gdyby do gichciarskiego lepło żelazo ztopione, trudno by go ochłodzić. Lepłoby zaś do niego żelazo, gdyby wiatr tak blisko niego nie przechodził, iak się namieniało.

3. Formę od boku spustowego pospolicie na calów 2. oddalaia. Lecz gdyby przeciąg między formą i pomienionym bokiem zmniejszyć można było, piec byłby doskonalszy. Lecz tej odległości nie można zmniejszyć, chyba albo zaprawę skracając, albo bok spustowy bardziej pochylaia; gdyby zaś bok spustowy bardziej pochylano, tem samem musiano by dać mur grubszy; lecz na ów czas *Smelcerz* nie mógłby wygodnie drągiem żelaznym czyścić zaprawy, potrzeba iednak pomnieć, iż zaprawę bardzo często drągami żelaznymi ochłodzić należy. Bok zaprawy przyległy spustowemu, radzę robić okrągły; aby materiał łatwo było mieszać i od boku, gdy do niego przywre, odrywać. Nakoniec, w zaprawie potrzeba zostawić miejsce, w którymby się żużel mógł zgromadzać. To zaś miejsce ma być przy boku spustowym; bo że ten bok najbardziej od wiatru oddalony, więc do niego wiatr zewsząd żużel zgromadza, tam więc żużel zgromadziwszy się, żelazo powoli z siebie wydaie, które z innem zmieszawszy, łatwo się z nim złączy. Mieszaia zaś żelazo z żużlu wychodzące z innem, mieszaiać wszystek materiał ztopiony drągiem żelaznym, a ieszcze tak mieszaiać, aby bałwany powstawały.

§. V.

O Zaprawie.

Nie piszę tu o piecach, któreby bardzo wiele żelaza na każdy raz wydawały, ale piszę o piecach pomniejszych; przeto wielkość zaprawy, do dzielności

ności wiatru i wysokości formy naznaczam proporcjonalną. Jednakże z pieców, które opisuję, na każdy raz wypływa żelaza surowego 1800 funtów.

Gdyby zaś na każdy raz więcej daleko potrzeba było odbierać żelaza surowego, na ów czas, stawiając piec, należy powiększyć zaprawę, ognisko, i gardziel, lecz proporcjonalnie do wymiarów, które podałem; formę, którą wiatr w piec wpada, należy także dać wyżej od dna zaprawy. Piec postawiwszy większy, potrzeba będzie wiatr powiększyć. Zdać mi się iednak, żeby na ów czas nadaremno zbyt wiele wypalano węgla, w proporcyi wielości żelaza surowego, któreby odbierano. Jeżeli zaś potrzeba lać wielkie naczynia żelazne, naprzykład armaty, ponieważ na nie koniecznie potrzeba mieć wiele materyału, na ów czas piec większy stawiać należy, lubo w nim wiele węgla darmo wypali się.

ARTYKUŁ IX.

Skutki pieca, który zaleciłem gdy w nim rudę topią.

Niektórzy kazali stawiać piec taki, iaki zalecam, iuż to dla tego, żem ich o jego doskonałości niemi przekonał racjami, iuż aby doświadczyli, czyli w nim każdą rudę mniejszym kosztem topić można. Postawiwszy takowy piec, dokazano tego co niżej kładę.

1. Wiedzieć potrzeba, że nasze okolice wydają rudę mialką w ziarkach drobnych, zmieszaną albo z gliną, albo z materyałami wapiennymi. Oprócz wspomnioney rudy, inney u nas nie wytapiają, bo wydaie żelazo bardzo kruche, dlatego, że w niej wiele siarki znajduje się, ktorey przez przepalenie samey rudy tak, iak się powiedziało, odłączyć nie staraia się.

2. Wiedzieć ieszcze potrzeba, że piece, o których mówiłem w części trzeciej, drugiego Memoryału pod tytułem: topienie zwyczajne, i topienie poprawione, są te, w których sam robiłem; z nich ieden był wysoki na stop 21, owę wysokość potym zmniejszono do stop 18½, drugi był wysokości na stop 25, lecz przestawiając piec, zmniejszono pierwszą wysokość do stop 21. Piec, o którym mowa, iest taki, iż w nim naydoskonalej ruda topienie, zatem iż naywiększy pożytek przynosi.

3. Robotę w pierwszych piecach poprawiłem naprzód, czyszcząc tylko lepiey rudę; na ów czas, pieca wewnątrz nie odmieniłem; był on wewnątrz czworograniasty, trochę podługowaty, zaprawa iego, położenie formy, pochyłość iuż ścian, iuż ogniska, były bardzo odmienne od tych, które zalecam.

4. Mniemając, iż figura wewnętrzna pieca, powinna wiele dopomagać do doskonalszego topienia rudy, kazałem zrobić piec, o którym mowa; w nim topią rudę zmieszaną po części z gliną, po części z materyałami wapiennymi, lecz tak dobrze wyczyszczoną, że częstokroć musiałem przydawać tychże samych materyałów wapiennych, które z przetaka na bok odrzucano dla tego, że będąc większe od ziarek rudy, przezeń nie mogły przechodzić. Owe materyały służą za roztop pomienioney rudzie, a za

roztop tem lepszy, że w nich także cząstki żelaza znajdują się. Wiedzieć jednak potrzeba, że najdrobniejsze wapienne kawałki, najbardziej do topienia rudy dopomagają.

5. Ściany i zaprawy pieców poprzedzających, iako też odemnie podanego, zbudowano z kamieni wapiennych; spodziewać się więc należy, że owe piece będą jeszcze doskonalsze, jeżeli je postawią z kamieni jakie zalecam. Ostrzegam, że mego nowego pieca ściany, stawiano tylko przy ośmiu sznurkach, więc nie miały i tak dobrej, i tak okragławey figury, iaką zalecam; spodziewam się jednak, że gdy więcej sznurków użyją, piece doskonalszą wewnątrz figurę mieć będą.

6. Potrzeba także uważać, jeżeli sposób, którym rudę i węgle w piecu sypią, nie jest przyczyną, że piece albo mniej, albo więcej żelaza surowego wydaia. Zdaie mi się bowiem, że sposób sypania materjałów, może być przyczyną, iż piec więcej albo mniej surowcu wydaie. Zaczem potrzeba uważać i dochodzić, jeżeli piec więcej daie żelaza surowego, gdy w wań większą miarę węgla i rudy wsypią, ale nie często; albo jeżeli odgoż więcej wydaie, gdy węgla i rudy sypią mniejsze miary, ale piec częściej zasypiają; potrzeba mówię dochodzić, czyli lepiej węgle i rudę nie tak często wsypywać, lecz większą miarą, albo też czyli lepiej sypać węgle i rudę częściej, lecz mniejszymi miarami.

Do pieców dawnych, które z nowym porównywam, na raz sypano węgla funtów 360. do tego zaś, który zalecam; sypią węgla funtów 280. Słyszałem, że były piece, w które na raz sypano 600 funtów węgla. Gdy więc tyle węgla sypano, to musiano je stawiać wysokie.

Przyznaię, że wiele węgla razem wsypawszy, w piecu będzie większy pożar, niż gdy tyleż węgla sypią częściami; lecz przyznać także potrzeba, że ruda w ten czas tylko topnieje, gdy flogistyk sam przez się oneyże dotyka się, czyli że flogistyk z węglu wychodząc i rudy dotykając się, jest przyczyną, iż ruda topnieje, a nie ciepło węgla, co się pokazuje ztąd, że gdy w Anglii chcieli ztopić rudę przy węglach ziemnych, robiono z rudy i węgla kule, i oneż kładziono w ogień odbity, to zaś na to czyniono, aby flogistyk sam sobą rudy dotykał się. Więc potrzeba dociec, w jakiej okoliczności flogistyk skuteczniej na rudę moc wywiera, to jest: czyli w ten czas, gdy w piecu albo wiele, albo mało węgla i rudy na nich znajduje się.

Jeżeli w piecu niezbyt szerokim, jest bardzo wiele węgla, na przykład funtów 360. i na nich proporcjonalna wielość rudy znajduje się, rzecz pewna, iż wiele węgla darmo, to jest: nie dotykając się rudy, wypala się. Zaczem węgle w jedney części pieca prędzej, w drugiej później wypalają się. Z tego zaś, że węgle nie dotykając się rudy, prędzej goręią, a zaś oneyże dotykając się, później się dopalają; różne wynikają przypadki, iako to: że w jedney części zbyt wielki upał, w drugiej węgla nie dostaje, że materjały nie dobrze rozgrzane, zbyt prędko opadają i. t. d. Nakoniec, gdy zbyt wiele węgla rudy nie tykając, pali się, przeto więcej ich darmo ginie, gdy ich na raz wiele sypią, a mniej ich ginie, gdy je częściami sypią.

Te skutki pokazują się z doświadczenia, bo 360. funtów w starym piecu tak prędko spaliło się, iak w nowym 280. funtów. Tych skutków, na pozor osobliwych, przyczynę łatwo pojąć, bo gdy w piecu mniej węgla, wszystkie na rudę dzielność swoją wywierają, a zaś z węgla, których razem wiele wyspało, część próżno goreie, czego dowód nayoczywistszy, iż piece, w które na raz wiele węgla sypią, mniej żelaza wydają, niż owe, w które mniej węgla, ale w częściach przyzwoitych dodają. Oprócz tego potrzeba dochodzić, jeżeli własności szczególne węgla, nie przykładają się, aby ruda prędzej albo później topniała. Naprzykład: potrzeba uważać, czyli ruda prędzej topnieje, przy węglach bardzo wielkich, albo bardzo małych; przy suchych albo wilgotnych, wiele lub mało flogistyku mających i. t. d. potrzeba mówić, uważać iakimi węglami rudę topiąc, więcej lub mniej surowcu odbierają, bo węgle do wydatku żelaza surowego naywięcej przykładają się, a oprócz węgla odmiany powietrza.

Jeżeli piec, który zalecam, postawią z materiałów ogień wytrzymałych, a postawią doskonałe, czyli podług rozmiarów wyżej wyłożonych, upewniam, że węgla mniej siedmą częścią brać będzie, to jest: jeżeli do pieca innego na raz jeden potrzeba sypać węgla siedm koszów albo *wolwasów*, do mego pieca dosyć będzie onychże sześć wsypać. Zdaje mi się, iż mniej węgla sypać nie można, bo ruda bardzo prędko przepadałaby przez małą grubość węgla, a z tego wyniknęłoby wiele przypadków, to jest: iż w piecu zamrzłoby.

Do pożytków wspomnianych, które mój piec przynosi, przydać należy, iż do niego trzech tylko ludzi potrzeba, to jest: dwóch, którzy w niego będą sypać materiały, a trzeci zaprawy będzie doglądał, czyli dosyć będzie utrzymywać dwóch Gichciarzów, i jednego Smelcerza. Jeżeli mój piec będzie wystawiony z materiałów wybornych, w nim rudę Burgondzką można będzie topić iak naydłużey; mój piec wszystkie przymioty, do jego doskonałości należące, mieć będzie.

Gdyby mnie się spytano, czyli w moim piecu oprócz rudy Burgondzkiej, inną można topić? i czyli podczas topienia innych rud, zadosyć uczyni kondycjom, które do jego doskonałości należą? Odpowiedziałbym, że inne rudy można także w nim topić, i że kondycjom wszystkim uczyni zadosyć. Albowiem rudę zmieszaną z gliną, nie przymieszawszy do niej innej rudy, w mój piec wsypało, przydano iednak do niej roztopu; owa ruda bardzo późno topniała, żelazo ztopione było gęste nie dobrze płynne. Domniemywano się, iż to pochodziło od roztopu, którego nie przydano tyle, ile było potrzeba; spostrzeżono, że roztop był zbyt gruby, nie dobrze z rudą zmieszany; więc go przesiano, przymieszano go tyle, ile potrzeba, i doświadczone, że ruda z gliną zmieszana, wydała żelaza surowego i tyle i tak prędko, iak Burgondzka. To doświadczenie przez dni kilka powtarzano, i iednakowo udawało się.

Probowano także, jeżeli ruda zmieszana z masą wapienną, przydawszy do niej nie rudy odmiennej, ale tylko gliny miarę proporcjonalną, tyle wyda żelaza surowego, ile Burgondzka, i spostrzeżono, że go mniej wydaie. To iednak nie pochodziło ztąd, że piec na iey topienie nie był

dobry, ale raczej złąd, iż wspomniana ruda jest chuda; bo gdy wiatr zmniejszono, a rudy więcej przydano, i tyle, i tak prędko, jak inna ruda żelaza dawała; tego także przez wiele dni doświadczano.

W piecu, o którym piszę, topiono także rudę siarczystą nieprzepaloną; odbierano takie żelazo, jakie więc odbierała, pomienioną rudę topiąc w piecach wysokich na 25. stop. Gdy wiatr powiększono, i dodano przyzwolitą miarę węgla i roztopu, ruda roztopiała się jednostajnie. Ostatniej rudy przez wiele także dni doświadczano. Nie mając innych rudy gatunków do probowania, krajową rudę wytapiano.

Piece, w których topią rudę Burgondzką, siarczystą, i zmieszaną z gliną, różnią się od siebie welu okolicznościami, i jedne od drugich są znacznie odmienne; atoli na topienie każdej rudy, można stawiać piec jednaki, to jest ten, który zalecam, i ponieważ roztop i węgle, których używają prawie zawsze, mają też same przymioty.

W Szampanii topią rudę skalistą w piecach podobnych do owych, w których przedtem ja sam inne rudy topiłem; lecz że Szampańska ruda skalista daje żelazo podobne owemu, które daje ruda piaszczysta, znajdującą się w okolicach *Fraisat* w *Franche-Comté*; zaczętem zamiast pieców, których dotąd w Szampanii używają, można postawić ten, który opisuję. Nad tą materią nie będę się dłużej rozciągał, bo ją każdy dostatecznie zrozumie, gdy przeczyta Historią szczególną rudy, i pieców Francuzkich.

Aby w piecu, który opisuję, każdą rudę można było topić, potrzeba każdą z osobna do topienia dobrze przygotować, i wyczyścić z szkodliwych; trudno topniących materjałów. Czyszczą zaś rudę, przepalając i płószcząc; do topienia przygotowują dodając roztopu; im zaś roztopu w przyzwoltszej dodadzą proporcji, tem lepiej ruda topnieć będzie; z rudą zmieszaną z gliną iak sobie postępować należy; kródko lecz iasnie opisuje AGRICOLA, gdy mówi; Gichciarz sypie naprzód w piec węgle, na nie sypie rudę na piasek ztluczony, rudę posypuje wapnem niegaszonym; tyle zaś wapna dodaie, ile go podług doświadczenia dodać potrzeba; nad tę robotę, cóż bydz może doskonalszego?

Zamiast wapna, można używać innych materjałów, w kwasach (*in acidis*) rozpuszczających się, lecz na piasek ztluczonych; owe materjały z rudą potrzeba dobrze zmieszać, i proporcjonalnie onychże dodawać. Rudę zmieszaną z materjami wapiennymi, można przygotować skrapiając wodą, w której gliny tyle, ile potrzeba, znajduje się. Skropiwszy rudę, potrzeba ją często przemieszywać, i wysuszyć. W świeżey bowiem pamięci mieć potrzeba, że glina i materjały wapienne dopomagają sobie wzajemnie do płynienia; zaczętem wspomniane materjały przygotowawszy, ich wagę przyzwolitą do rudy przydawszy, dokażemy, iż każda dobrze roztopi się. Jeżeli ruda jest skalista, w sztukach wielkich i bardzo twarda, potrzeba ją przepalić; mając rudę, w której wiele siarki albo arszeniku znajduje się, do niej należy dodać wapna, i przepalić; nakoniec, jeżeli w rudzie zbyt wiele wapna, albo gdy po rudzie wapno nie dobrze rozłożone, tę także potrzeba przepalić.

Ostrzegam, że z rudą przepaloną różnie sobie postępują; jedną bowiem trzymają w szopie; drugą nawet przez długi czas zostawiają na wolnem powietrzu; inną wodą skrapiają.

Przyczyny, tak odmiennego obchodzenia się z rudą, są następujące: gdy ruda przepalona, skalcynowana ma w sobie wapna tyle, ile potrzeba; gdy wapno po rudzie dobrze jest rozrzucone, i z rudą dobrze zmieszane; należy ją trzymać pod ślaczem, aby wapno od niej nie odłączyło się, aby mieszanina, która jest taka, iaka być powinna, nie odmieniła się.

Jeżeli ruda przepalona, ma w sobie części bardzo trudno topniejące, albo nie topniejące, potrzeba ją zostawić, niekiedy przez długi czas na wolnem powietrzu; albowiem roztop w powietrzu znajdujący się, cząstki nie topniejące przetrwali. Można mniemać, że jeżeli ruda przepalona trudno topnie, iż w niej miedź znajduje się.

Jeżeli w rudzie przepalonej wapna zbyt wiele znajduje się, potrzeba ją skrapiać, aby zbytnią część wapna oddzielić.

Gdy w rudzie niezbyt wiele wapna znajduje się, lecz z nią nie jednako jest zmieszane, na ów czas rudę potrzeba na kupy pozgarniać, tarciami okryć, i małe strumyczki wody na nią sprowadzić, aby wapno ze wszystkimi częściami zarówno pomieszało się.

Mogłoby mi kto zarzucić, iż w piecu, który zalecam, nie można topić rudy łatwo topniejącej, ponieważ w nim zbyt wielki ogień utrzymuje się? odpowiadam: że w moim piecu można topić rudę łatwo topniejącą, węgla i wiatru tyle, ile potrzeba, dodając. Dodając zaś węgla i wiatru proporcjonalnie, mniej węgla wypali się, a rudy więcej ztopnie. Ta odpowiedź jest ta sama, którą wyżej położyłem, mówiąc: że cała umiejętność w zażywaniu ognia na tem zawisła, aby umieć wiatru używać, bo węgiel nie potrzeba nadto dodawać, iako się powiedziało. Gdyby zaś piec dla swej budowy, nie miał tyle ciepła, ile potrzeba, tej niedoskonałości nie można inaczej poprawić, tylko dodając więcej węgla, i większego wiatru. W piecu zaś moim, ciepło przyzwoite można utrzymywać węgiel umniejszając, a rudę dodając.

Osądziłem za rzecz niepotrzebną, obszernie opisywać, iak z płomienia i zuzłu poznać, iż ruda dobrze topnie, albowiem to wszystko wyżej powiedziało się. Do tego biegli Maystrowie piecowi, i Smelcerze wiedzą takowe znaki, bo iako mówi SWEDENBORG, znaków dobrego topienia łatwiej nauczyć się z doświadczenia, niż z przepisów.

Kończę trzecią część, powtarzając (powtórzenie każdy darować mi powinien) iż ze wszystkich pieców, które examino wałem, dwa znalazłem, które warte są, aby nad nimi zastanowić się; pierwszy Hiszpański, drugi który wynalazłem. Hiszpańskiego doskonałości nie można inaczej poznać, tylko długo doświadczać, czyli tej samej rudy, którą w pomienionym piecu topią, w innym onemu podobnym topić nie można. Mój piec póty można mieć za pożyteczny, póki biegli Maystrowie, nie wynaydą innego, któryby kondycjom, które mieć powinien, doskonałej czynił zadosyć.

C Z Ę Ś Ć C Z W A R T A.

O laniu różnych naczeń żelaznych.

GDy starałem się wynaleść sposób, którymby można było dokazać, aby rudę różnych gatunków tak przygotować, żeby każda prawie iednakowo topniała, nie myślałem, iż z każdą można dokazać, iż taki iak inna wyda surowiec (żelazo surowe) to jest: nie mniemam, że z iakieykolwiek rudy wytopione żelazo, będzie miało te same własności. Bo lubo prawda jest, iż żelazo nabiera wiele własności z topienia; lecz ich od rudy gatunku daleko ma więcej, których (iak niektórzy mniemają) żadnym sposobem od niego odjąć nie można. Należałoby pokazać, albo że każdą rudę można tak przygotować, iż taki iak inną wyda surowiec, albo że niektóre rudy dają surowiec, mający własności pochodzące od rudy gatunku, któremi różni się od innego; i że owej rudy nie można tak przygotować, aby surowiec nie miał szczególnych własności; więc należałoby o tem mówić, lecz że ta materya jest bardzo zawiła, o tej materyi póty mówić nie będę, póki o niej zupełnie nie będę przekonany. Teraz mówić będę, który z rudy wytopiony surowiec jest najlepszy, aby z niego lać naczynia żelazne?

W powszechności mówiąc, najlepiej jest lać naczynia żelazne z surowcem, który dobrze topnieje, jest bardzo płynny (płynność pochodzi od proporcjonalnego mieszania rudy, węgla, i roztopu) a gdy ostygnie bardzo trudno kruszy się. Z tego, com dopiero powiedział, wniesć można, że z niektórych gatunków rudy, a zatem z żelaza surowego z nich nabytego, mogą być ulane naczynia bardzo dobre, a zaś żelazo, któreby z nich wyfryszowano, byłoby bardzo pomierne. SWEDENBORG często powtarza, że rudy siarczyste dają żelazo, które rozgrzane jest bardzo kruche, i że takie żelazo będąc zimne, bardzo trudno kruszy się. Z sztuk, które odlewamy, poznaiemy, że nie każdą ruda iednakowo roztopia się, że nie każda ma iednakową płynność, czyli że surowiec z iednej rudy jest gęstszy, z drugiey rzadszy.

Jeżeli w piec sypią wiele rudy, a węgla mało, surowiec będzie gęsty, bo od niego nie odłączy się obca materya; takowy surowiec mniej waży od owego, który z tej samej rudy odbierają, gdy do niej tyle, ile potrzeba, węgla dodają. Ostatniego surowca wierzch będzie wypukły, chropowaty, połupany, biały; na nim nie można będzie rozeznąć blaszek albo ziarek, taki więc surowiec jest bardzo kruchy i twardy, przeto gdyby go na czyste żelazo fryszowano, wieleby go ubyło.

Jeżeli rudy i węgla części proporcjonalnie w piec sypią, surowiec będzie płynniejszy, więcej będzie ważył, wierzch będzie miał gładki, niekiedy wklęsły. Potłukszy go, pokażą się w nim ziarka białe, pomiędzy niemi czarne; tem zaś więcej czarnych ziarek pokaże się, im więcej węgla niż potrzeba dodadzą. Takowy surowiec będzie mniej kruchy, niż pierwszy, i cięższy od pierwszego; gdy go fryszują, mniej go ginie, niż pierwszego. (57)

Gdy

(57) P. JUSTI mniema, że z znaków wewnątrz przymioty ma żelazo. Bo kolor wyłożonych, nie można poznać, iakie wewnątrz żelaza, może mieć początek od obcych

Gdy w piec wsypią zbyt wiele węgla i roztopu, a rudy mało, surowiec będzie bardzo szary, trudno popłynie, da się cóżkolwiek klepać, pod czas fryszowania mniej go ubywa, niż poprzedzającego.

Wspomniane żelaza surowego gatunki, różnią się od ciągłego, nieprzeliczoną liczbą odmiennych kolorów. Ostatnie iednak żelazo, iest naypodobniejsze do ciągłego, a pierwsze nayniepodobniejsze. Ostrzegam, że słowa twarde, kruche, znaczą, iż iedno więcej, drugie mniej iest kruche, mniej twarde względem innego. Co się tycze koloru, wiedzieć należy, że im bardziey kolor surowcu przybliża się do białego, tem surowiec twardszy i kręszy; przeciwnie, im surowcu kolor brunatniejszy, tem surowiec mniej kruchy. Zaczem surowiec naybielszy, za naytwardszy i naykręszy mieć potrzeba; przeciwnie surowiec nayszarszy, za naymniej kruchy, i naymniej twardy mieć należy. Potrzeba wiedzieć, iż iezeli żelazo surowe ma z siebie samego kolor biały, czyż że dla tego iest białe, iż ie wytopiono z rudy, która daie żelazo kruche, inne także surowe żelazo mieć może kolor biały, nie z siebie samego, lecz że ie i prędko i nagle ostudżono, bo małe kawałki żelaza surowego nie nadto złego, ani nadto dobrego, nagle ostudziwszy bieleją; zaczem według tego, co się powiedziało, powinny stać się twardszemi, kręszemi, i większemi, lecz prawdziwie to wszystko przytrafia się. Żelazo nie nadto złe, ani nadto dobre, iezeliby było w wielkiej sztuce, i iezeliby go zimno prędko nie przeniknęło aż do środka, na ów czas z wierzchu będzie miało kolor biały, z wierzchu będzie twarde, we środku zaś mieć będzie kolor i twardość wcale odmiennie. Z tego iuż wniesć powinniśmy, że gdy pragniemy, aby sztuka ulana, we środku była naytwardsza, wewnątrz potrzeba zostawić dziurę, aby przez nią zimno we środek wchodziło. Z tego co się powiedziało, wniesć potrzeba, że iezeliby lano armaty bez stępla bez dziury wewnętrzney, iż takowe armaty zewnątrz będą twardsze, wewnątrz zaś miększe. Lecz o tey robocie, należy przeczytać Memoryał P. DANTIC o laniu naczeń dętych.

Żelazo surowe szare ostudziwszy pewnym sposobem, stanie się twarde, białe i kruche. Takie żelazo wyfryszowawszy, tyle wydaie żelaza ciągłego, iak gdyby nie było studzone. Więc wniesć powinniśmy, że nie z siebie, ale ze studzenia iest białe.

Przykro mi, iż to co piszę sprzeciwia się zupełnie myśłom P. REAUMUR, które wyłożył na karcie 130. pierwszego Memoryału, o sposobie hartowania żelaza surowego, że zaś iego zdanie ciągnie za sobą wiele konsekwencyi, muszę ie wyłożyć. Zwłaszcza, że nie mogę utrzymywać, iż

W

P. REAU-

materyałów, w żelazie będących, od pierwszego, albo późniejszego ostudzenia, od węgla, przy których rudę topią, to iest: że węgle twarde udzielaia innego koloru, a miękkie innego; nakoniec kolor żelaza odmiienia się według gatunku roztopu. Z powierzchowney żelaza figury, nie można także upewnić się, iakie wewnątrz żelazo, bo iezeli żelazo surowe zbyt wielki

wytrzymało ogień, albo iezeli prędko lub powoli z pieca płynęło, albo gdy w wielką formę wpływało, odmienną będzie miało figurę od owey, którą ma, gdy w mnieyszym było ogniu, albo gdy powoli płynęło. Ze więc powierzchowne znaki są obojętne, nie potrzeba się dziwić, iż myśli P. REAUMUR sprzeciwiaia się myśłom Autora.

P. REAUMUR pisze o żelazie surowem, białem dla studzenia, a nie z siebie samego. „Wiadomo jest, mówi on, i z poprzedzających memoriałów można się przekonać, że materyał, który w tym samym czasie, w którym ruda stopniała, z pieca wypłynął, zowią żelazem surowem, takie żelazo nie daie się kuć, klepać, wyciągać. W powszechności mówiąc, że żelazo surowe, dla koloru, który na rozpadlinach widzieć się daie, można dzielić, i dzielić w samej rzeczy na dwa gatunki; bo rozpadliny w iednym żelazie surowem pokazują się białe, w drugim szare. Takich kolorów częstokroć udziela ruda, te same iednak kolory miewają początek od sposobu, którym piec podpalają, i zasypują. Koloru białego i szarego jest wiele gatunków, to jest: iż niektóre ciała są bielsze albo szarsze od innych, mniej białych, mniej szarych; zaczętem gdy żelazo surowe dzielić na białe i szare, na ów czas kolor biały i szary biorą średni, czyli wyrażają, iż wewnątrz surowiec nie jest, ani nadto biały, ani nadto szary. Surowiec biały jest czystszy od szarego, i więcej ma w sobie żelaza. Jużem to okazał, i moje okazanie zgadza się z doświadczeniem, bo w fryszerkach z surowcu białego więcej odbierają żelaza ciągłego, niż z szarego; lubo szary surowiec tyle waży, ile biały, w żelazie surowem szarem, więcej niż w białem żużu znajduje się.

P. REAUMUR w tymże Memoryale pisze, iż żelazo surowe stygnąc, powiększa się. Mniema, że powiększenie sprawuje, iż żelazo surowe w formach dobrze ukladają się. Nad wspomnionem powiększeniem, powinien być P. REAUMUR dobrze zastanowić, powinien być dobrze uważać, jeżeli żelazo stygnąc prawdziwie powiększa się, w takiej, albowiem okoliczności łatwo bardzo omylić się. Wiadomo bowiem jest, iż gdy stygną inne metale, że stają się mniejsze, że mniejsze miejsce zastępują.

Pana REAUMUR mogę zarzucić, co mówi SWEDENBORG na końcu uwag o Fryszerkach Niemieckich i Francuzkich. „We fryszerkach Niemieckich, mówi on, starają się o surowiec wewnątrz szary, który cóżkolwiek ciągnąć daie się; przeciwnie we fryszerkach Francuzkich, starają się o surowiec kruźszy, któryby wewnątrz miał ziareczka drobne i lśniące się, bo mówią Francuzi, że takie żelazo najlepiej fryszować. Przecięż surowiec szary cóżkolwiek ciągły, nie tylko późno w ogniu fryszerkim przepala się, lecz też pod czas fryszowania mniej go ubywa, niż białego i kruźnego.

Jeżeli udamy się do doświadczenia, aby tych dwóch ludzi pogodzić, zdanie SWEDENBORGA pokaże się prawdziwsze. Ze zaś surowiec szary jest zdatniejszy na naczynia żelazne, utwierdza mię SWEDENBORG gdy mówi, iż ze wszystkich pieców, przy których naczynia żelazne leżą, odbierają żelazo surowe szare, czyli dla tego, że ruda, którą topią sama z siebie daie żelazo szare, czyli że mają sposoby, któremi dowodzą, aby każda ruda wydawała żelazo surowe szare.

Aby każda prawie ruda surowiec szary dawała, piec zasypując, potrzeba do rudy dodawać proporcjonalną wielość węgla, potrzeba aby Mistrz piecowy w swej sztuce był biegły, pracowity, i pilny. Odlanie sztuki żelaznej zawisło od przymiotów surowcu, a osobliwie od płynności, od dobre-

dobrego form-zrobienia, od ich materyi, na koniec, od zręczności tego, który materyał w formę leje.

P. REAUMUR, chcąc wydoskonalić odlewanie różnych naczeń z żelaza surowego, mówi: lubo żelazo surowe szare można piłować, rznąć, i jednakże naczynia z niego ulane, chociaż opiłowane, wypolerowane, nie będą jednak ani tak białe, ani tak lśniące się, jak dobre żelazo, lecz kolory będą miały ciemny, i bardzo blade. Aby więc pomieniony Autor z żelaza surowego odlewał naczynia piękne; po różnych doświadczeniach, zrobił żelazo surowe bardzo białe, a zatem bardzo twarde. Oprócz tego, wynalazł sposób, którym owe żelazo odmiękczył, i zdającym do roboty uczynił; na koniec dociekł, jak z odmiękczonego żelaza zrobione sztuki hartować; dokazał, mówię, że z żelaza surowego można odlewać różne rzeczy, któreby były białe, i świeciły się tak, jak czyste żelazo. Lecz tego wynalazek prędko był zaniedbany, bo go nie używano, chyba gdy chciano robić rzeczy do okazałości i zbytku służące; które pótty tylko szacują, póki gust trwa, i póki ie trudno robić. Pominąwszy zbytek i okazałość, powinniśmy uważać, jakie z żelaza surowego lać można naczynia, wszystkim użyteczne.

Z żelaza różne sztuki, wielorako można odlewać. 1. W formę albo w wiele form, w piasku wytłoczone, żelazo z pieca wpuszczając. Tym sposobem, leją blachy do kominków, młoty, i kowadła. 2. W formę w ziemi ukrytą, z kilku pieców żelazo puszczając; tym sposobem leją armaty. 3. Gdy lać przychodzi kotły, garki, donice i. t. d. robią na nie formy, już z piasku; już z gliny; w pomienione formy leją żelazo łyżkami wielkimi.

Aby dażdy dokładnie zrozumiał, wyżej wspomniane odlewania sposoby, o każdym z osobna mówić będę. P. SWEDENBORG o tej materyi nic nie pisze, wspomina jednak, że w niektórych Prowincjach naczyniami z żelaza lanemi handlują; dla tego zaś podobno w tej materyi nic nie napisał, aby nas lania różnych naczeń nie nauczył, co wnoszę ztąd, że dzieło P. REAUMUR, w którym odlewanie różnych naczeń jest opisane, dobrze posiadał.

A R T Y K U Ł I.

O laniu w formy w piasku wytłoczone, i nieprzykryte.

Spojrząwszy na *Planche II.* łatwo pojąć, jak leją żelazo w formy w piasku wytłoczone, i nieprzykryte. Naprzykład: gdy kto chce mieć blachę do komina, powinien przygotować drewniany model O. na którym z lewey strony wyrżnięte bydz powinny te części, które na blaszę prawą stronę mają zdobić; a zaś na prawey stronie modelu to bydz ma, co na lewey stronie blachy znajdować się powinno. Przy kopycie, w którym gęś leją, plac NN. potrzeba piaskiem wysypać, piasek należy trochę skropić i przemieszać, to jest: należy piasek tak przerobić, jak go przerabiają, gdy na gęś robią kopyto. Piasek zrównawszy, przewracają model, aby wierzch rznięty padał na piasek; model utrzymują do gruntwagi, i mocno

go przyciskają. W koło modelu sypią piasek wilgotny, i ubijają go, aby brzegi zrobić, za któreby metal nie wypływał. Od gęsi do miejsca NN. dają odciek M. przy nim kładą bryłę gliny, którą odciek w potrzebie zatykają lub odtykają. Nakoniec model NN. na bok odkładają. Jeżeli metal wyżej jest w kopcie niżeli forma na blachę, gliny bryłę M. z odcieku wyimują, zaczętem żelazo formę NN. napelni, to gdy się stanie, odciek bryłą M. zatykają. Blacha do modelu zupełnie będzie podobna, lecz części modelu na niej przeciwnie będą wydane; to jest: co na modelu jest wyrżnięte na prawej stronie, to na blasze będzie na lewej stronie, i przeciwnie. Ponieważ blacha ma wierzch wielki, a jest cienka, ponieważ żelazo zbyt gorące wpływa na piasek zimny, przeto staie się twardą i białą, iako wyżej powiedziałem.

Zamiast modelu blachy do komina, jeżeli w piasek włożymy model kowadła, albo innego narzędzia kowalskiego, odleimy je z równą łatwością. Formę na młot trochę trudniej robić, bo w młocie ma być dziura na toporzysko, wspomnioną dziurę tak robią: zrobiwszy na młot formę, biorą 4. deski, te haczykami spaiają, i z nich robią rurę czworograniastą. Rurę piaskiem napełniają, i w niej go mocno ubijają. Rurę we środku formy w poprzecz położywszy, haczyki odpinają, deszczki odeymują, piasek pozostały w pośrodku formy zostanie, przeto młot odlawszy, i piasek z żelaza wyrzuciwszy, zostanie dziura na toporzysko.

W piasku bardzo łatwo odlewać, zaczętem odlewać w nim narzędzia do fryszerek, i kuźni kowalskiej.

U pieca *Frailan*, słupy, młota, walca, ramiona, które młot podnoszą, i stępy są z żelaza odlane. Przedtem pomienione sztuki robiono z żelaza fryszowanego. W pomienionym piecu zaczęto odlewać młoty z dwiema uszami, w które wprowadzają toporzysko; w młocie dziury nie zostawiają, aby był trwalszy; bo młot jest sztuka droga, którą potrzeba ochraniać.

Znajdują się niektóre fabryki żelazne, w których bardzo trudno zrobić kowadło i młot, którychby można pożytecznie używać; bo jeżeli surowiec ma być biały, ten tak jest twardy, że go żaden instrument nie imie; to jednak potrzebne, aby wierzch kowadła wygładzić. Oprócz tego, wspomniane żelazo tak jest kruche, że kowadło, które aby zrobić i osadzić wiele potrzeba czasu, od pierwszego młota uderzenia skruszy się. Przeciwnie, jeżeli żelazo surowe jest szare, będzie wprawdzie mocne, wytrzymałe; lecz jego ziarka będą tak twarde, że je pilnikiem łatwiej oderwać, niżeli wygładzić, wyrównać; zaczętem z takowego żelaza odlawszy młot i kowadło, wierzchy ich będą chropowate, przeto na chropowatym kowadle i młotem chropowatym, gładkiej sztuki odkuć nie podobna. Na innym miejscu powiem, jakim sposobem można zapobiedz, aby wierzch żelaza surowego nie stygł bardzo prędko, i aby nadto nie twardniał. Powiem, że temu można zapobiedz, przewarzając żelazo z materjami palącemi się, które z pieca odchodzą.

Dwa mamy sposoby, któremi z żelaza surowego na kowadło i młot nie zdatnego, można zrobić młot i kowadło bardzo dobre. Pierwszy sposób podał SWEDENBORG; potrzeba go używać, mając żelazo surowe szare.

Drugie-

Drugiego potrzeba używać, gdy żelazo surowe jest białe. Drugi sposób jest wniosek z tego, com wyżej powiedział, mówiąc o żelazie białem kruchem; (słowem *szary, biały*, nie wyrażam najwyższych kolorów.)

Jeżeli żelazo surowe jest szare, aby z niego zrobić kowadło, potrzeba do niego przylutować blachę stalową; ten sposób podał SWEDENBORG, używają go w Szwecyi. Jak zaś blachę do kowadła lutować, jest opisane w czwartym Rozdziale; bo ten Rozdział jest dzieło wspomnionego Autora.

Jeżeli kowadło albo młot jest odlany z żelaza surowego białego i kruchego, potrzeba dochodzić, jeżeli żelazo surowe jest białe i kruche samo przez się, albo przez przypadek, to jest: że ie zbyt prędko ostudzono. Jeżeli jest kruche dla tego, że ie zbyt prędko ostudzono, rozgrzewszy ie dobrze, będzie mniej kruche. Jeżeliby żelazo surowe samo przez się było kruche, takie z wapnem przewarzywszy, stanie się użyteczne. Przewarzając, czyli raczej powtórnie żelazo rozpalając, докаżemy, że będzie miększe. Drugi sposób poprawiania zbyt kruchego żelaza, ja wynalazłem.

Sposobów poprawiania kruchego żelaza, nigdy we Francyi nie używano, podobno dla tego, że ich dostatecznie nie znano. Potrzeba starać się, aby żelazo nadto kruche cóżkolwiek odmiękczyć, ponieważ na kowadło i młot potrzebałożyć daleko większy koszt, niż na poprawę ztego i surowego żelaza. Albowiem, jeżeli kowadło dla tego zbyt kruche, że zbyt prędko ostygło, można ie rozgrzewać w piecu ogień odbijającym, albo w piecu, w którym metale topią, a tym prędzej można ie rozgrzać, im gorętsze z formy wyimają, i w piec włożą. Jeżeli kowadło było ulane z żelaza przez się kruchego, w tym samym piecu można ie odmiękczyć, lecz obsypując ie wapnem, które nie wiele kosztuje. Dla czego zaś wapno do odmiękczenia kruchego żelaza jest użyteczne, czytaj §. V. w Części 3. Rozdziału 1. Nie tylko zaś kowadła i młoty można odmiękczać, i użyteczniejsze uczynić, ale też i wiele innych rzeczy, iakie są naprzykład, ławy młóździerzów i. t. d.

Widziałem, że niektórzy Dziedzice Kuźnic, dosyć drogo płacili Rzemieślnikom, którzy młoty i kowadła w glinie, a nie w piasku odlewali. Lecz te, które w glinie odlewali, nie były lepsze od ulanych w piasku. Łatwo bardzo przeświadczyć się, że formy z gliny zrobione, nie mogą udzielić tej własności, której udziela rozgrzewanie, albo wapno, bo iak rozgrzewanie, tak wapno powinny mieć pewny ognia stopień, i przez pewny czas przeciąg. Przed kilku laty, będąc u pieca *Compasseur* w Burgundii, doświadczałem czyli rozgrzewaniem można żelazo kruche odmiękczyć? zacząłem na sztuki, które chciałem odmiękczyć, kazałem puszczać żelazo surowe, niekiedy na te same sztuki kazałem kłaść zuzel stężały ale zbyt gorący, gdy jeden zuzel ostygł, kazałem kłaść inny kilka razy, i doświadczyłem, iż żelazo stało się miększe, aby więc zbyt kruche żelazo odmiękczyć, potrzeba ie rozgrzewać.

A R T Y K U Ł II.

O laniu naczyń żelaznych w glinie.

Odlewanie różnych naczeń w glinie jest trudniejsze, kosztowniejsze, i więcej do niego potrzeba instrumentów, niż do odlewania w piasku; zaczem więcej naczeń odlewają w piasku, niż w glinie, iako się niżej pokaże; że iednak niektóre rzeczy koniecznie w glinie odlewać potrzeba, przeto abym iasnie opisał na czem takowe lanie gruntuie się, wyłożę iak leją różne rzeczy w formach glinianych. Abym zaś takowe lanie iasnie opisał, wyłożę naprzód Tablice (*Planches*) do tego ściągające się. Lubo zaś na Tablicach, które mam wykładać jest odrysowane lanie garka, atoli zrozumiawszy iak leją garnek, każdy łatwo poymie, iak inne naczynia odlewają iako to: kotły, rury do sprowadzania wody, moździerze *i. t. d.* Ze lanie rur jest trudne, więc na końcu przytoczę opisy PP. DUHAMELA i DEPARCIEUX, w których pomienione lanie obszernie jest wypisane. O laniu armat, moździerzów, w osobnem dziele mówić będę.

P. CAMUS Dozorca Szkoły Indzynierskiej, Towarzysz Paryskiej Umiejętności Akademii, przyobiecał przysłać mi opisanie lania moździerzów i armat. Jeżeli ie odbiorę, nauczę innych, iak lepiej i doskonaley odlewać pomienione strzelby niż były odlewane za czasów P. de SAINT-REMY.

Piece, z których łyżkami wielkimi biorą żelazo surowe, aby ie w formy wylewać, różnią się od innych. 1. Ze w boku spustowym między sztuką Q: *Planche* 2. i między sztuką czworograniastą nad nią będącą, przeciąg jest większy, czyli że dziura jest większa niż w innych. 2. Bok przeciwniejszy, od linii perpendykularney bardziey oddala się. 3. Rurę, którą wiatr z miechów w piec wpada nad dno zaprawy na calów 5. wyżej dają, niż w innych, aby zaprawa była głębsza. Tem zaś zaprawa głębsza bydz powinna, im na odlanie naczynia więcej żelaza surowego potrzebuja.

P L A N C H E X.

Wyższa część znaczy warsztat czyli szopę, w której glinę przerabiają, formy robią, i suszą.

a, a, a, Znaczą mur przedni, odrysowany jest obalony, aby wewnętrzną robotę można pokazać.

Figura 1. znaczy przerabianie i deptanie gliny.

b, b, b, Są tarcice, z których robią skrzynię na glinę.

c, c, Skrzynia, w którą robotnik rzuca glinę przerobioną.

e, Taczki, któremi glinę do skrzyni wożą.

d, d, Kołki, między któremi jest skrzynia.

f, Kocioł, w którym w zimie wodę grzeją.

g, Ogień pod kotłem.

Figura 2. 3. wystawnie robotę około form. Fig: 2. pokazuje iak na model kładą glinę.

b, b, b, Nogi warsztatu Figury 2.

i, i,

i, i, Szpągi poboczne warsztatu.

k, Model, według którego robią formę.

l, Korba.

m, m, Tarcice, pospolite warsztatom Figury 2. i 3. na których robotnicy kładą glinę.

n, Kawałek tarcicy, z której robią brzeg, ten kawałek jest wysoki; na Figurze wystawiony jest krótki, aby formy nie zakrywał.

Na Figurze 3. miejsce na uszy sznurem znaczą.

oo, pp, rr, Znaczą piecyk do suszenia form. Na Figurze jest wystawiony, ucięty na pp.

pp, Węgłe w piecyku będące.

rr, Formy, które powinny schnąć.

ss, Deszczki, na których formy ttt, z których duszę wyięto, stawiają, aby wyschły; te deszczki kładą nad piecykiem do suszenia służącym. Pomienione deszczki, są od siebie oddalone, aby pomiędzy nie ciepło wchodziło.

Na Figurze 4. pokazuje się, iak z formy u, powrosło wyciągaia.

Na Figurze 5. dodają nogi do formy.

x, Jest kobylica, o którą wspierają różne formy yy, gdy są kredą pobielone.

z, Wiadro na kredę i pęzel niciany.

Na Figurze 6. pokazuje się, iak ustawiają i obrabiają nad węglami formy na garki, gdy na nogi przyprowadzono formy.

8. 8. Formy dokończone, to jest: z dnem, uszami, i rurkami, któremi materiały leżą.

B, C, Korba pojedyncza, albo podwójna.

C, Kołek, do którego wiążą powrosło.

D, Powrosło.

E, F, G, H, I, Walec, na który naprzód powrosło nawiiaia.

E, F, Część pryzmatyczna walca.

G, Czop ieden.

H, Koniec drugi walca, na drugi czop.

I, Koniec na korbę.

K, Korba do obracania walca.

L, Garnek skończony iaki chcą zrobić.

M, Pierwszy model, podług którego powrosło nawiiaia na walec E, F, G, H.

N, Walec, na którym jest powrosło.

OO, Drugi model, podług którego glinę na walec kłaść należy.

P, Forma dokończona podług modelu OO.

QQ, Trzeci model, według którego dają glinę tak grubo, iak grube mają być boki garka.

R, Forma okryta według modelu QQ.

SS, Forma dokończona, z formami na uszy; SS, formy uszu.

TTT, Miejsca gdzie mają być nogi.

UU, Linia, którą robiący formę palcem naznaczył, aby podług niej zwierchnią część formy rozdzielił.

XX, Modele uszu wystawione osobno.

z z, Dwie

- z, c*, Dwie sztuki, z których modele uszu składają się.
b, c, d, Gлина na modelach uszu.
c, Część modelu, którą naprzód wyciągają.
e, Nóż do rozrywania zwierzchniej części formy.
f, Forma, z której walce wyjęto.
g, h, Taż sama forma iak ią widać z tej strony, którą powrosło wyciągniono.
i, Pałka, którą walec z formy wybijają.
 3. 2. Forma, z której części zwierzchniej odjęto połowę; przy liczbie 3. widać dziurę, w której był walec.
l, Połowa części zwierzchniej, która śrzodek okrywa.
m, n, Dwie połowy części zwierzchniej, z formami na nogi.
o, o, o, Formy na nogi.
p, Model części nogi *q*.
q, Część nogi.
r, Model końca nogi czyli stopy.
s, Forma końca nogi.
u, u, u, Szrodek, który zaczęto częścią zwierzchnią okrywać.
u, u, u, Znaczą miejsca kul ołowianych, które nie dopuszczają, aby część zwierzchnia dotykała się śródka.
v, Część zwierzchnia na swem miejscu; x^2 dziura wewnątrz prowadząca zatkana.
y, Pudefko na kule ołowiane.
z, Model rury, którą materyał leją w formę.
 1. Sama rura.
 4. 4. 4. Rury w formę skończoną wprawione, i forma dokończona.

P L A N C H E XI.

Wyższa część znaczy szopę, pod którą żelazo surowe z pieca biorą, w formy leją, naczynia i sztuki żelazne odlane, z form wyjmują i poprawiają.

Fig: 1. Robota formy z piasku; *aa*, warsztat; *b* stoł, na którym formę robią.

Fig: 2. Wystawia branie z pieca łyszką wielką żelaza roztopionego, *d*, jest sztuka *Q*, *Planche 2*. nad którą biorą materyał; *e*, mur przedni pieca; *f*, dach nad piecem zdjęty na *gg*.

Fig: 3. 4. Pokazuje lanie żelaza roztopionego w formę z gliny zrobioną, *h*, rurka, którą leją.

iii, Inne formy uszykowane, aby w nie lać materyał, albo w których jest materyał.

k, Forma, którą z piasku zaczęto wydobywać.

lll, Skrzynie, w których są formy z piasku zrobione.

Na Fig: 5. widać robotnika rozbijającego formę glinianą, w której jest garnek odlany; *m*, reszty formy rozbitey, *n, n*, różne skrzynie na formy z piasku.

Fig: 6. 7. pokazuje gładzenie garków z form wyjętych.

o, p, Jest

o, p. Jest piec, w którym formy gliniane suszą.

q. Formy w piecu, których węglami nie obsypano.

Druga część tego samego Kopersztychu, szczególnie dla tego kładzie się, aby poznać, czem się różni piec, z którego materyał w formy leją, od owego, w którym gęsi odlewają.

Fig: 1. Wystawienie przód pieca wzięty od dziury, którą metal czerpaia, aż do A. wysokości profilu Figury 3.

Fig: 2. Plan pieca.

Fig: 3. Jest profil wysokości iedney części tego pieca.

Uwaga. *Te same litery znaczą też same części, które na trzech Figurach wspomnianych znajdują się.*

AA. BB. Przód pieca, czyli bok spustowy.

(Fig: 1. 2.) Mur nad miejscem, w którym się znajduje materyał roztopiony.

DD. (Fig: 1.) Sztuka żelazna, którą na *Planche II.* nazwałem literą Q. Pomieniona sztuka w tych piecach jest dłuższa, niżeli w innych.

E. Fig: 1. 2. Kopyto na gęś.

G. Miejsce, z którego łyżkami materyał czerpaia.

H. Mur, pod którym materyał płynie w owo miejsce, w którym ią czerpaia.

I. Wewnętrzność pieca.

L. Kosior, którym węgle tam zgarniaia, gdzie formy suszą.

M. Inne narzędzie do zgarniania tam węgla rozżarzonych, gdzie formy przepalaia.

N. Łyżka, którą materyał leia.

O. P. Ława, która niema nog na P. na końcu O. gładzą garki.

Q. Garnek na ławie.

R. Pilnik albo raszpla.

S. Instrument do rozdzielania form glinianych.

Fig: 4. 5. 6. Znaczą warsztaty, na których robią formy z gliny. Te warsztaty są wystawione na poprzedzającej *Planche*. Te figury wystawiają plan i profil warsztatów, lecz w perspektywie.

Fig: 4. Pokazuje warsztat przecięty wzdłuż do pionu, służy on dla dwóch robotników.

Fig: 5. Wystawienie tenże warsztat przecięty iak pierwey, lecz w szerz.

Fig: 6. Jest plan tegoż warsztatu; 7. 8. są miejsca, na których dwóch robotników pracuje. Te Figury porównawszy z położonemi na *Planche* poprzedzającej, obeysć się można bez wykładu.

S. I.

Odlewanie garka.

Forma na lanie garka ma trzy części. Wewnętrzność czyli duszę, którą materyał oblewa; miejsce prożne, które metal napełnia; i skorupę, która metal w próżnym miejscu zatrzymuje. Wewnętrzność czyli duszę i skorupę, robią z gliny kleiowatey tłustey, która twardnieje. Część zaś, kto-

X

rey

rey miejsce metal ma zastępować, robią z gliny chudszej, mniej kleiowatej, aby ją łatwiej od pierwszych dwóch odłączyć; Zeby ją zaś łatwiej odłączyć, smarują onęż kredą w wodzie rozpuszczaną, iako się niżej powie. Wierzchy form robią iak naygładsze i podług modeli doskonałych. Model jest kawał tarcicy, na ktorey takie dają ustępki, iakie garnek po wierzchu i wewnątrz mieć powinien. Do gliny na walcu będącej model przykładają, walec korbą obracają, i formę podług modelu robią.

Aby wiele naczeń odlewać, potrzebaby wiele ludzi, z których iedni około iedney, drudzy około drugiej roboty bawiliby się, i żeby materyałów nie brakowało. Lubo z wykładu *Planches* powinienby każdy zrozumieć, iak formy robią; dla dokładniejszego iednak teyże roboty zrozumienia, powiem iak każdą część robią.

Jak robią duszę, czyli część, którą żelazo oblewa.

Robotnik przygotowawszy glinę i powrosło słomiane, bierze walec, osadza go na miejscu, które dla niego na warsztacie jest przygotowane, iako się pokazuje na *Planche X. Fig: 2. 3.* Do końca grubszego walca, wiąże koniec powrosła, korbą obraca walec, więc nań wie się powrosło według modelu, iako to widzieć na M. N. części 2. Na powrosło kładzie glinę rozrobioną, grubo i według *Figur* modelu O O. Gdy ta część skończona, przechoszą ją do suszarni aby wyschła. Gdy pierwsza część wyschnie, smarują ją kredą w wodzie rozrobioną, i powtórnie suszą.

Powrosła używają dla dwóch przyczyn; z tych pierwsza jest, iż otoczywszy walec powrosłem, na tę część, którą żelazo ma oblewać, nie wiele potrzeba gliny, więc prędko wysycha; druga przyczyna, że walec z formy łatwo wyciągnąć, gdy na nim jest powrosło.

Jak robią w formie miejsce na metal.

Duszę wysuszywszy, kredą mokrą smarują, i powtórnie suszą, iako się powiedziało, przeto gdy kreda wyschnie, podług drugiego modelu, gliny chudszej mniej lepkiej, tak grubo na kredę kładą, iak grube mają być boki garka. Drugą ziemię suszą i kredą smarują tak, iak pierwszą.

Jak robią skorupę czyli część zwierzchnią.

Robotnik bierze trzeci model, przystawia go do drugiej części. Na drugą część kładzie glinę podług modelu. Glinę dobrze modelem zrównawszy, znaczy gdzie mają być nogi i uszy garka. Znaczy także gdzie zwierzchnia część ma być przerznięta, aby średnią wyrzucić.

Jak robią miejsce na uszy.

Gdy forma wyschnie, przyprawiają do niej formy drewniane na uszy; około form uszu kładą glinę, co dokładnie pokazują *Fig: 1. 2.* na części niższej *Planche X.* Formy na uszy do części zwierzchniej gliną przylepiają, a przylepiwszy suszą.

Jak

Jak wymiłą walec i powrosło.

Gdy wszystkie części wyschną, robotnik młotkiem drewnianym bije w cieńszy koniec walca, zaczem walec wychodzi, lecz wychodząc wyciąga z sobą koniec powrośła, ponieważ do końca grubszego jest przywiązane. Mając koniec powrośła, łatwo resztę onegoż wyciągnąć. Walec wybiwszy, i powrośło wyciągnąwszy, formę stawiają na tarcicach, aby powoli wyschła. Form tyle robią, ile ich mogą nalać.

Jak robią miejsce na metal, iak przyprowadiają formy na nogi i rurki, które metal w formę leią.

Robotnik kładzie formę na warsztacie, skorupę po linii naznaczonej nożem rozryza, linia przerznięcia nie powinna przechodzić, ani przez uszy, ani przez nogi. Skorupę rozerznąwszy, części: iej od gliny chudej i kre-
dą smarowanej, łatwo odłączają się. Skorupę zwierzchnią zdziawszy, wy-
rzucają część średnią, która od duszy łatwo także odłącza się. Przyto-
żwszy skorupę zwierzchnią do duszy, między niemi zostanie się próżne
miejsce tak grube, jak była część średnia, przód iednak niż skorupę przy-
łożą do duszy, formy na nogi przylepiają glinę do skorupy, a że przez
duszę przechodził walec, więc w dnie duszy została się dziura, tę także
zalepiają.

Formy na nogi do wierzchniej skorupy przypawiwszy, i dziurę w duszy zalepiwszy, części skorupy składają, pomiędzy nie duszę wkładają; Aby zaś dusza od skorupy wszędzie jednakowo była oddalona, w miejsce które metal napełnia, kładą kule ołowiane, mające taki dyameter, iak mają być grube boki garka. Szparę, którą nożem zrobiono, gliną zalepiają. Nakoniec rurki, któremi metal wewnątrz ma wpływać, wprawiają, i formę skończoną suszą.

Jak w formę leią materyał.

Mając tyle form, na ile nalanie, wystarczy materiału w piecu będącego, formy przed piec przynoszą, *Planche XI.* i w piasek zakopują; lecz rurki, w które metal lać mają, nad piaskiem zostawiają, (*III.* znaczą rurki) z Figur 2. 3. 4. łatwo można zrozumieć, jak żelazo roztopione z pieca biorą, i w formy lają; z innych Figur można się dorozumieć, jak formy z piasku wyimują, jak zwierzchnią skorupę odeymują. Nakoniec garnek wylany oddają, aby go opitowano, ogładzono, już pilnikiem, już inszemi instru-

ARTYKUŁ III.

O odlewaniu w piasku.

Lać różne naczynia w formach glinianych, jest rzecz i pracowita i kosztowna, iako się powiedziało, też same naczynia odlewać w piasku, jest rzecz bardzo łatwa; bo różne naczynia w krótkim czasie mieć można. Na przykład jeżeli potrzeba odlewać garki, dosyć jest w skrzynię nasypać pia-

sku, w piasek wtłoczyć model garka, i z piasku go wyjąć. Wyimując model, piasku który go otaczał, nie potrzeba naruszać, aby w piasku miejsce próżne, do garka było zupełnie podobne. Każdy poymnie, że łatwo jest model garka w piasek włożyć, i piaskiem go zewsząd otoczyć, lecz nie każdy poymnie, iak model z piasku wyjąć, piasku nie poruszając. Łatwo iednak zrozumieć, iak sobie w tej mierze potrzeba postąpić, uważwszy dobrze Tablicę, na której robienie form z piasku jest wystawione.

P L A N C H B XII.

- AA: Tablica, na której robią formę, B.C.D. skrzynia, w której robią formę. BB. Dziury na czopy. C. Antaba albo ucho skrzyni. D. Stępka.
 E. Skrzynia stojąca na Tablicy F. na której formę robią.
 G. Skrzynia na dorobienie formy, w której jest model H. garka dnem do góry przewrócony. Widzieć tam można dziury nóg. G. Znaczy także stępkę skrzyni.
 I. Model garka, blisko I. są dziury na iedno ucho.
 K K K. Model garka, iak go z góry widać. Trzy K. znaczą dziury na nogi garka.
 L. Jest taż sama skrzynia G; w niej model jest piaskiem przykryty.
 M M M. Taż sama skrzynia, z której zdjęto piasek około M M M, aby modele na nogi wprawić.
 N. Model stopy; O. model nogi.
 Na P. widać kanał, którym metal leią, tamże widać trzy stopy.
 Q. Model kanału, którym metal w formę leią; ten model jest klin drewniany, na końcu cieńszym tak zrobiony, aby do niego model garka zupełnie przystawał.
 R R. S S. Rama, którą na skrzyni stawiaią; R R. czopy, które w dziury B B. skrzyni B.C.D. wpuszczają. Około S S. powinny być kółeczka, w któreby haczyki wchodziły.
 T.U.Y.X. Skrzynia przecięta, w której garka model V. przewrócony na Tablicy T. pokazuje się. Rama zwierzchnia jest Y Y. kanał X.
 Z Z. Wystawia Figurę T U Y. w perspektywie. Na tej Figurze rama zwierzchnia jest piaskiem napełniona, model kanału zupełnie obsypany.
 a, b, c. Jest taż sama skrzynia, którą okazują Figury poprzedzające, lecz przewrócona, a. jest rama zwierzchnia, którą widać na spodzie. c. Model garka prosto stojącego.
 d, e, f. Forma garka przecięta, w niej widać położenie dwóch części, służących do zrobienia ucha.
 g, b. Model niższej części ucha; g. część, która się w garku zostaje; b. jest część, podług której robią ucha okrągłość.
 i, k. Model wyższej części ucha; częścią k. robią formę na wyższą część ucha, i, zostaje się na garku, i dopomaga do wyciągnięcia części k.
 ll, m, n. Jest rama spodnia, którą teraz wystawiam do góry przewróconą; m. są szpągi, które wchodzi w stępki skrzyni; n n. haczyki, które mi ramę niższą z wyższą spajaia.

o, Jest

- g, Jest rama II, na skrzynię włożona; p, miejsce gdzie haczyki n, w kołka wchodzi.
- q, r, s, Skrzynia z ramami piaskiem zupełnie napełniona, i przewrócona, czyli w której model garka zewsząd okryty; r, rama zwierzchnia; s, rama spodnia czyli z przeszłej Figury; q, kanał, którym metal leci, jest szerszy od modelu, bo jego boki pozrzynano.
- uu, Rama zwierzchnia, którą z częścią kanału odjęto.
- xx, Miejsce, z którego ramę zwierzchnią u, odjęto; tamże widać miejsce kanału, z którego model wyjęto.
- zz, Rama spodnia, na której jest część wewnętrzna, którą metal oblewa. Ta część, pokazuje się po odjęciu skrzyni xx.
1. Narzędzie, którym część wewnętrzną, czyli duszę garka naprawiają, jeżeli gdzie zepsuła się.
 2. Garnek ulany, przy którym jest jeszcze kanał.
 3. 3. Garnek, od którego kanał odjęto.
 4. Łyżka do lania materiału.
 5. Rękaw, który robotnik wdziewa, aby go łyżka nie paliła.
 6. Nóż, którym nie potrzebne części odrzynają.
 7. Młotek, którym od skrzyni piasek odbijają.
 8. Raszpla albo pilnik, któremi garnek gładzą.
 9. Prawidło albo linia, którą robotnik piasek równa.
 10. Worek na kurz węgla, którym duszę potrząsają.
 11. Kłak z wełny, którym dziury na uszy zatykają.
 12. Miotełka.
 13. Sznurek wełniany przy miotełce.
 14. Łopatka okrągława.
 15. Łopatka do robienia formy na uszy.
 16. Łopatka gładka, żdatna do każdej roboty.
 17. 19. Łopatki czworograniaste.
 18. Młotek.
 20. Szufła drewniana.
 21. Kubełek albo szafliczek.

O robieniu form.

Mając gotowe te sztuki, które opisałem, mając także piasek tłusty i miarki, mając Stolarza, któryby skrzynie i ramy poprawiał, w czasie daleko krótszym od tego, który na opisanie takowej roboty trawię, formę można zrobić, byle tylko robotnik do tej roboty był wprawny.

Ten, który chce robić z piasku formę na garnek, powinien mieć pod ręką, to jest na stole, piasek przesiany, wilgotny, i przerobiony. Robotnik formę z piasku robiąc, robi ją tym porządkiem; Na stole kładzie tablicę AA, chędoży ją miotełką, aby była czysta; Na tablicy stawia skrzynię G; w pośrodek skrzyni stawia model H. i dnem go do góry obraca. Skrzynia G. powinna być tak tylko wysoka, iak wysoki ma być garnek z nogami.

Robotnik model H. ustawwszy we środku skrzyni G, powoli obsypie go w około piaskiem; tenże ubija łopatkami. Gdy piaskiem cały model obsypie, na nim osadza model kanału, iako się pokazuje na P. Model kanału piaskiem obsypie, i ubija go, piasku póty dosypie, póki skrzyni nie napełni.

Napakowawszy skrzynię piaskiem, (co widzieć można na MM,) robotnik odkrywa miejsca, w których nogi bydź mają, i które na modelu są naznaczone. Te miejsca odkrywszy, wkłada w nie modele O. nóg, piasek dokoła nich ubija; wkłada nakoniec model stop na nogi. Przysypie potym piasku, (ubijając go) aż do wierzchu skrzyni. Prawdkiem albo linią 9. piasek zbyt zgarbia; pozostały piaskiem białym posypuje. (Potym powiem co to za piasek biały.) Piasek biały przeszkadza, aby piasek tej części nie łączył się z drugim, który na niego wsypią.

W skrzyni piaskiem napełnionej, znajduje się model garka, z modelami części nóg, które jednak skrzyni nie przewyższają, sam tylko model kanału nad skrzynię wychodzi, iako się pokazuje na P.

Na skrzyni P, robotnik kładzie ramę *l, m, n*; te ramy czopy wpuszcza w dziury skrzyni, iako Figura pokazuje. Czopy *m*, wpuszcza w dziury, a zaś haczyki *n*, wkłada w kółka. Dla tego zaś ramę ze skrzynią tak łączy, aby się z miejsca swego nie ruszyła.

Ramę na skrzyni osadziwszy piaskiem napełnia, i ubija; ubiwszy strychnię; zaczem z wierzchu patrząc, w ramie widać tylko piasek i model kanału, iako się pokazuje na zz.

To zrobiwszy, skrzynię przewracają, iako widać na *a, b, c*; zaczem model garka stoi iak powinien. W modelu widzieć się dają dziury na uszy; więc robotnik wkłada w nie modele *g, h, i, k*, iako to widać na *d, e, f*; potym też modele wyciąga, kłakami wełnianemi dziurę w modelu zatyka. To zrobiwszy, piasek około modelu garka będący, posypuje białym piaskiem. Na skrzyni kładzie drugą ramę, którą na D. można widzieć. Model garka i ramę piaskiem napełnia; piasek ubija; nakoniec zbyt piasek strychnięcem zgarbia.

Otoż skrzynia z ramami, napełniona modelami części garka, i piaskiem. Model kanału, którym metal leży, gdy skrzynia ma takie położenie iakie się opisało, jest w ramie wyższej.

Gdy robotnik skrzynię przewróci, model kanału będzie na spodzie; zaczem model garka i piasek w nim będący, jest także do góry przewrócony. Robotnik odcepiwszy haczyki, skrzynię podnosi, przeto model garka odkrywa; ten model widać na *z, y*. Część *z*, odłączyła się od piasku, którym była okryta, bo między tustym piaskiem i modelem, biały piasek czynił przedział. Nakoniec robotnik wymuie modele różnych części, tym porządkiem.

Naprzód, aby odjąć model garka, wymuie kłaki wełny, któremi formy uszu były pozatykane, w model kilka razy lekko uderza, przeto model odstaie od piasku; zaczem łatwo go zdeymuie. Gdy model samego garka wymuie, zaraz wychodzą modele nóg, ponieważ przy garku są szersze. Robotnik wyjąwszy z piasku modele, jeżeli spostrzeże, że się piasek

sek w niektórych miejscach wzruszył; części zepsute nożem poprawia. Piasek, z którego modele powymował, potrząsa kurzem z węgla, skrzynię stawia na ramie, i haczyki zakłada. Skrzynię przewraca, ramę drugą zdeymuje. Tę gdy odeymie, model kanału w niej się zostaje, bo jest grubszy u góry, przy garku szczuplejszy. Gdy rama druga zdigną, widać modele stopek; te także łatwo wymuje, bo u góry są szersze. Jeżeliby piasek był poruszony, gładzi go, części prochem węgla potrząsa; Ramę na skrzynię wkłada, haczyki zakłada; ma więc formę na garnek dokończoną, jaką widać na *q, r.*

Form tyle narobiwszy, na ile napełnienie żelaza piec dostarczy, stawiają wszystkie przed piecem, aby je nalewali.

Skrzynie mają antaby albo uszy, aby je łatwiej było podnosić. Jeżeli w skrzyniach mają łać wielkie bardzo naczynia, kilku ludzi jedną robotą zatrudnia się.

Pokrywy czyli do garków, czyli do kotłów, odlewają między dwiema ramami złączonemi; kanał, którym metal ma płynąć, dają z tej strony, którą wewnątrz garka obracają. Formę na ucho wyrabiają w piasku dwiema kawałkami drewnianemi okrągłemi, które się z sobą zchodzą; zaczętem gdy ramy napełnią piaskiem, kawałki drzewa wyjąwszy, miejsce na ucho zostanie się.

Dziura nad *d*, *Planche XI. Fig. 2.* powinna być znacznie obszerna, aby w nią mieściła się łyżka wielka, którąby żelaza ztopionego można było wziąć funtów 40. albo 50. Uławszy naczynia, gdy ostygną, otwierają formy. Jeżeli które naczynie znajda nie dobrze ulane, przenoszą je do fryszerki, i z niego czyste żelazo wyrabiają.

Ponieważ łatwo bardzo do skrzyni przydawać ramy, zaczętem w niej łatwo bardzo łać naczynia podług podanych modeli. Naprzykład: gdyby żądano pieć kotłów we środku bardzo obszerny, każdy poymie, że go można ułać, przygotowawszy skrzynie i ramy takie, któreby w tem miejscu, gdzie kotła największy dyameter być powinien, można było rozłączyć.

O Laniu.

Gdy robotnicy mają tyle form zrobionych, na ile wystarczy żelaza w zaprawie będącego, łyżkę, gliną rozrobioną z gnoiem końskim, wylepią dla tego, aby iey materya roztopiona nie chwyciła się. łyżkę wylepioną rozgrzewają. łyżka *Fig. 4. Planche XII.* ma długi trzonek żelazny. Robotnik mający łać naczynia, na trzonek żelazny wkłada dwa korytka drewniane, i oneż ryfami żelaznemi ściska. Nim materyał zacznie czerpać, na lewą rękę wdziewa rękaw *Fig. 5. Planche XII.* Prawą ręką chwytą za koniec trzonka, lewą zaś bliżej łyżki trzonek podpira; nabrawszy na łyżkę materyał, i do formy przyszedłszy, prawą ręką łyżkę wykręca, i materyał w formę leje. Jeżeliby zaś tak wielkie naczynia łać potrzeba było, że iedney łyżki materyał nie wystarczy, w ten czas gdy ieden robotnik swoy materyał wylewa, inni nowy przynoszą, a gdy pierwszy swoy wyleje, inni go leją, lecz nieprzestając, bo naczynie do razu odlać należy.

Na

Na formy piasek bardzo dobry, byle tylko był tłusty; miernie skropiony, i dobrze ubity. Lejąc materyał, potrzeba go utrzymywać arcypłynny, inaczej sztuka nie uda się, będzie nie doskonała.

Leją garki różne, to jest: od 2. aż do 30. funtów, i kotły 50. funtów ważące. W potrzebie leją jeszcze większe naczynia; ile naczynie waży, na nim samem znaczą. Czterech robotników, z iednego pieca mogą odlewać naczynia, byle tylko żelaza ztopionego dawał 2000. albo 2600. funtów, we dwudziestu czterech godzinach.

Wyjąwszy naczynie z formy, odrącają żelazo w kanale pozostałe, odrącają także kawałki, które pomiędzy przedziałami piasku pozostały; odrącają zaś owe niepotrzebne kawałki młotkiem ostrym zahartowanym, i rąszpłą. Rąszplę odlewaia z żelaza surowego; temi narzędziami z naczynia zeskrobia piasek, i cząstki wyskakujące. Piasek zeskrobany z naczynia, zowią piaskiem białym; tym przedziały piasku formy posypują. Robotnikom płacą od sztuki, albo podług wagi, albo podług wielkości. Od tychże naczeń, Królowi płacą, albo tam gdzie ie cechują, albo gdy z Prowincyi wychodzą.

Odlewanie naczeń żelaznych, według opisu P. DUHAMELA.

Obacz *Planches* 13. 14. 15.

Formy, w które metal ma bydź lany, robią albo z piasku; albo z gliny; robienie pomienionych form, opiszę w szczególności.

O robieniu form z piasku.

Potrzeba mieć piasek miałki i tłusty; miałki, aby wierzech naczeń w nim odlanych był gładki, a że trudno znaleźć piasek miałki, któryby nie był zmieszany z krzemieniem, z kamyczkami, albo z grubym piaskiem, zatem piasek należy przesiać przez sito włosiane gęste *Fig. 3.*

Gdyby chciano robić formy z piasku chudego, łatwo bardzo rozsypującego się, iakiby był z kredy, albo też piasek biały, którego w Paryżu używają do chędożenia srebra, taki piasek nieutrzymywałby się, ale osypowałby się. Więc potrzeba, aby piasek miał cóżkolwiek tłustości, aby ziarka cóżkolwiek z sobą kleiły się, aby ubiwszy go czynił masę stałą, i aby figurę, którą formie dają, utrzymywał. W okolicach Paryża, nayduie się piasek mający te własności, z niego robią formy, w których naczynia miedziane odlewaia.

Oprócz piasku, potrzeba mieć proch z węgla, albo ten, który się chwytają ścian i sklepień przy wielkich piecach. Niżej wyłożę okoliczności, w których prochu z węgla używają.

Na stole długim od 12. aż do 15. stop, szerokim na stop 4. od ziemi wyniesionym na stopę $1\frac{1}{2}$. sypią kupy piasku przesianego, kładą także na nim tablicę, która ma bydź niby fundamentem roboty. Na *Planche XIII. Fig. 4.* *aa*, znaczą grubość tablicy; *bb* szpągi ze spodu przybite; *cc* wielkość. Pomieniona tablica na tej figurze jest spodem do góry przewróconą; *dd*, są szpągi *bb*, o których się mówiło.

Robią-

Robiący formę, na Tablicy Fig. 4. stawia perpendykularnie skrzynię drewnianą mocną. Plan tej skrzyni pokazuje Fig. 5. Z Figury 5. łatwo poznać, że tablice *aa*, w nogach są umocnione klamrami *bb*, żelaznemi; a zaś wzwyż są umocnione szpagami drewnianemi, których samę tylko grubość widać na *eee*; nakoniec *dd*, są uszy służące do podnoszenia skrzyni; *ee*, są gary albo karby, albo stępki, o których niżej mówić będę.

Fig. 6. Wystawie wysokość skrzyni, której Plan dopiero był pokazany, wystawiona jest skrzynia bokiem mającym ucho *d*; *aa*, są deski składające skrzynię. Z tej figury można poznać, że boki skrzyni są w zamek połączone, i że mają wysokość i szerokość proporcjonalną wielkości garka. Oprócz połączenia boków w zamek, są jeszcze, iak powie- działem, pospajane klamrami *bb*, i wzmocnione szpagami *cc*; widać na *d*, ucho, które do skrzyni grubemi szrubami jest przytwierdzone.

Na Fig. 7. wystawiony jest bok skrzyni, w którym są gary, karby, stępki *ee*, te same które pokazuje Fig. 5; *aa*, są boki w zamek połączone, *bb*, klamry żelazne, *cc*, szpagi drewniane.

Na Fig. 8. pokazuje się skrzynia, stojąca perpendykularnie na tablicy Fig. 4; każdy poymie, iż w niej utrzymuje się piasek, w którym formę robią.

Formę robiący, w samym środku skrzyni stawia model garka. Model (Fig. 10. 11.) jest mosiężny, ulany najregularniey; grubość jego taka, iaką ma mieć żelazny; zazwyczaj ta grubość jest półtory linii.

Fig. 10. Wystawie Plan modelu albo garka mosiężnego ulanego, tak iak go widzieć można z góry; *aa* są brzegi; *b*, dno; *cc*, dziury w miejscach, w których nogi garka ulanego być mają; model nóg nie ma, czego przyczynę niżej obaczemy; *dd*, są dziury w miejscach, w których uszy być mają, bo ich także model nie ma.

Fig. 11. Wystawie model mosiężny, stojący na własnem dnie; *aa*, są brzegi; *b*, dno; *c*, jedna z dziur, w których nogi być mają; *d*, dziura uszu.

Model stawiają na tablicy dnem do góry; wykręcają go, aby dziury na uszy *d*, Fig. 10. 11. były na przeciw węglów skrzyni. Ponieważ bowiem garnek ma być okrągły, a skrzynia jest czworograniasta, zaczem w węglach więcej miejsca zostaje się, niżeli potrzeba do ustawienia w nich uszu; gdyby zaś uszy miały być wprawione w miejscu będącem na przeciw któregośkolwiek boku skrzyni, koniecznie potrzebaby ią robić większą.

Fig. 8. Pokazuje tablicę *AA*, skrzynię *BB*, na niej stojącą, i model w skrzyni ustawiony, *aa*, brzegi modelu wspierające się na tablicy; *b* dno w górze będące, *cc*, dziury na nogi, *dd*, dziury na uszy.

Fig. 9. Pokazuje toż samo, lecz wzwyż; *AA* jest tablica, *BB* skrzynia z modelem wewnątrz, *aa*, brzegi modelu na tablicy *AA* wspierające się; *b*, dno do góry przewrócone; nogi *c*, w nimby być nie powinny, ale tylko dziury, w któreby mogły być wprawione.

Wszystko, iak się powiedziało, ustawwszy, robotnik napełnia piaskiem próżne miejsce między ramą i modelem; to miejsce jest naznaczo-

ne literą *f*, na *Fig: 8. i. 9.* Piasek sypie po trochu, przygnieta i ubija go wałkiem, albo łopatką *Fig: 16.* aż do biodry modelu, naznaczoney linią *gg*, *Fig: 9.* W kątach ubija piasek pałką okrągłą *Fig: 18.* część *A.* wystawie koniec tej pałki; to zrobiwszy piasku dosypuje aż do brzegów skrzyni, powoli go przyciska pałką czworograniastą *Fig: 19.* Tym sposobem cały model będzie zagrzebany, przynajmniej po trzecim nasypianiu; to jest: naprzód do biodry, powtóre do wierzchu dna *b*, nakoniec do brzegów skrzyni. Przypominam, że model miedziany nie ma nóg, ale tylko ma dziury *c*, w które nogi wprawione być mają. Gdyby formę tak, iak teraz jest zrobioną, zostawiono, garnek byłby bez nóg, przyprowadzając więc modele na nogi sposobem następującym: W tych miejscach, w których nogi być mają, odgrzebiają piasek, aby odkryć dziury *c*, *Fig: 8*; robotnik bierze modele nóg *Fig: 21. Planche XIV*; czop *a*, *Fig: 21.* wtyka w dziurę *c*, *Fig: 8*; na czop *b*, *Fig: 21.* wkłada stopę *e*, *Fig: 22.* (modele, stopki, i nogi są odlane z żelaza.) Spaią, doskonale nogi i stopki, i ubiiają około nich piasek trzonkiem pałki czworograniastej *Fig: 16.*

Gdy nogi dobrze piaskiem obite; model *abcd*, (*Fig: 23.*) kanału, którym metal leci, stawiają na własnym miejscu, takowy model jest drewniany, nakształt klina, iak widać na *a, b, c, d*, *Fig: 23.* Grubość klina około *c, d*, jest wystawiona na *e*, grubość zaś około *a, b*, jest wyrażona na *f*, bo *e, f*, jest przecięcie klina *a, b, c, d*, po linii *g, b*; bok *a, b*, jest wydrążony, bo powinien się dotykać wypukłości dna *b*, *Fig: 9.*

Aby kanału model *a, b, c, d*, na własnym miejscu ustawić, odgrzebiają piasek, bok najcieńszy *a, b*, stawiają na samym środku dna modelu mosiężnego, i równoległo do tego boku skrzyni, przez który robotnik ma lać materyał. D.E. *Fig: 9.* wystawnie model kanału stoiący na dnie modelu garka; model kanału piaskiem obsypują, i ubiiają go włosełkiem *Fig: 25.* Robotnik przydaie jeszcze piasku wyżej, niż są brzegi skrzyni, ubiia go pałką okrągłą, około zaś klina, ubiia go trzonkiem tejże pałki, potem położywszy strychulec *Fig: 26.* na brzegach skrzyni, zrzuca piasek skrzynię przewyższający, a zaś będący około klina odeymnie tasakiem *Fig: 27.* to czyniąc odkrywa stopki nóg, które w tej wysokości znajdują się. Wierzch piasku zrównany, tak się pokazuje, iak go widać na *Fig: 28.* *aaa*, są stopki; *bb*, modele kanału; *cccc*, piasek dobrze ubity.

Skrzynię nadstawiają dwiema ramami, jedną ramę widać na *GG. Fig: 9.* Figura 32. jest Plan ramy; Figura 33. znaczy iey wysokość. Aby ramę na skrzyni osadzić, piasek potrzeba wyrzucić kopystką (*Fig: 34.*) z dziur *HH*, (*Fig: 8.*); które się na brzegach skrzyni znajdują. W pomienione dziury należy wpuścić czopy *Fig: 30.*

Wpuściwszy czopy w dziury, rama będzie osadzona na brzegach skrzyni, iako się widzieć daie na *GG. Fig: 9.* Robotnik bierze worek włosiasty *Fig: 34.* w którym się znajduje kurz z węgla. Workiem trzęsąc nad piaskiem w skrzyni będącym, posypuje go kurzem węgla dla tego, aby piasek, którym ramę napelniał, nie kleił się z będącym w skrzyni; piasek kurzem węgla posypyany, okazuje *Fig: 28.*

Piasek

Piasek w skrzyni będący potrząsnawszy kurzem węgla, napełnia ramę piaskiem, ubiia go pałką okrągłą, i zbytń strychulcem (*Fig. 26.*) zgarniaia. To zrobiwszy, skrzynię z ramą przewracaia; ramę przydaną stawia na tablicy. Skrzyni przewrócone na *Fig. 25.* widać Plan; brzegi ramy GG. wspieraią się na tablicy do robienia form służącey *Fig. 9.*

Robiący formę, tegoż samego piasku, w którym już lano, na inne formy używa, przerobiwszy go wprzód dobrze. Lecz na dno modelu mo siężnego sypie piasek świeży; grubo na dwa cale; bo świeży piasek lepiej opiera się metalowi, który kanałem na to miejsce naprzód płynie.

Nim robotnik drugą ramę piaskiem nasypie, wprzód w piasku skrzyni, szuka dziur uszu K, *Fig. 9.* wkłada w nie modele zwierzchnie i spodnie uszu (*Fig. 36. 37.*) iako się pokazuią na AB. *Fig. 38.* i na planie *Fig. 35.* Modele na miejscach własnych osadziwszy, obsypie piaskiem, ubia go pałką czworograniastą, i trzonkiem młotka *Fig. 39.* tąż pałką ubia piasek po brzegach modelu, aby brzegi garka w koło były równe.

Gdy piasek jest dobrze, około modelów uszu ubity, robotnik przez środek modelu mo siężnego, wyciąga modele uszu, naprzód spodni, według jego wykrzywienia, a potem zwierzchni prosto. To zrobiwszy ze środka modelu mo siężnego, we cztery dziury uszu, wtyka kłaki wełny, aby w nie piasku nie nasypało się.

Gdy formy na uszy są zrobione, przykładaią drugą ramę, której Plan na *Fig. 40.* widać; aa, są cztery poboczne części; bb, czopy, które w dziury skrzyni wchodzić maią, cc, haczyki, o których użytku zaraz będzie się mówiło.

Figura 41. Znaczy wysokość drugiej ramy; dd, jest ieden z boków, którego szerokość na figurze pokazuje się. Figura uczy, iż boki ram są w zamek powiazane; bb, są czopy, które wchodzi w dziury skrzyni; ef, grubość dwóch desek stojących pod pion, które wchodzi w stępki ee, *Figury 5.* albo w stępki dd, *Figury 7.*

Figura 42. Toż samo wystawie, dd, jest ieden z boków ramy; ef, deska w stępkę wprawiona; g, haczyk, którym za pomocą deski ef, ramę niższą z wyższą spaiia.

Na *Figurze 43. Planche XV.* Wydaia się wszystkie części złączone; aa, tablica do robienia formy; bb, szpągi ze spodu w tablicę wprawione; dd, spodnia rama; cc, rama zwierzchnia; ef, deska pionowa; g, haczyk, który ramę niższą łączy z wyższą; bb, skrzynia wzmocniona lisztami, i klamrami żelaznymi; ii, antaby albo uszy, za które chwytaią, gdy skrzynię maią przenosić.

Robotnik złożywszy, iako się powiedziało, trzy części skrzyni, i model wewnątrz kurzem z węgla potrząsnawszy, napełnia go piaskiem, pałką okrągłą ubia piasek około boków i w pośrodku. Dosypie piasku aż do ramy, ubiiając go łopatką okrągłą. Nakoniec sypie piasek wyżej nad brzegi ramy, przyciska go rękami, potem ubia wszędzie; piasek przewyższaiący brzegi ramy, strychulcem zgarnia. Naostatek z piasku robi ośm kupek grubych na cal, już w kątach ramy, już przy iey bokach.

Robotnik wszystko porobiwszy, odwraca skrzynię z ramami, aby rama spodnia na tablicy leżała, iako *Fig: 43.* pokazuje, na której rama *dd*, leży na tablicy *aa*, do robienia formy służącej, w wierzchu ramy *cc*, *Fig: 43.* widać model kanału *bb*, *Fig: 28.*

Robotnik piaskiem obsypuje model kanału, piasek ubija pałką okrągłą, przygładza strychulcem ze wszech stron, nakoniec tymże strychulcem zgarnia piasek przewyższający ramę *cc*. (*Fig: 43.*) Tasakiem (*Fig: 27.*) około modelu kanału obrzyna piasek, czyni w nim pochyłość, aby materiał łatwiej wpływał, potem wyimuje model kanału, wystawiony na *Fig: 23.*

Nie dosyć jest różne części skrzyni poskładać, lecz potrzeba je powtórnie porozbierać, aby model mosiężny ze środka wyjąć, w czym tak postępują:

1. Robotnik odczepia haczyki *g*, *Fig: 43.* potem zdeymuje ramę *cc*, i piasek w niej będący; dmucha w kanał, aby go wychędożył; ramę odietą kładzie na stole. Piasek ramy oddziela się łatwo od piasku będącego w skrzyni, ponieważ kurzem węgla jest przedzielony.

2. Odiąwszy ramę *cc*, *Fig: 43.* widzieć się daie wierzch piasku, którym skrzynia napełniona, (iako *Fig: 28.* pokazuje); widać także dziurę, w której był model kanału *bb*, pokazują się także stopki *aa*.

Robotnik młotkiem *Fig: 23.* bije po bokach skrzyni, a zaś końcem trzonka uderza w stopki *aaa*, potem przybrawszy sobie pomocnika, obydwa biorą ramę za uszy *ii*, *Fig: 43.* i *Fig: 8.* i powoli ją podnoszą, około desek *ef*, *Fig: 43.* Skrzynia i piasek w niej będący oddziela się od piasku będącego w ramie spodniej, dla węgla, którymi był potrząśniony; model miedziany podnoszą wraz ze skrzynią; więc na ramie spodniej, zostaje się dusza garka, iako *Fig: 45.* pokazuje.

Skrzynię na stole tak stawiają, aby mogli patrzeć wewnątrz modelu mosiężnego, co na *Fig: 35.* widzieć się daie, wyjąwszy, że tu niemasz modeli w uszu.

Wprzód nim model wyjąć przychodzi, robotnik tasakiem poprowia wierzch duszy, osobliwie tam gdzie nogi bydy mają, jeżeli potrzeba piasku przydaie, gładzi go, i zbytni odrzuca łopatką *Fig: 46.* To zrobiwszy tasakiem *Fig: 47.* i łyżką *Fig: 47.* (wprzód pociera ie o czapkę i własne włosy) poprawia ze wszystkich stron duszę (*Fig: 45.*) poprawia zaś, napełniając piaskiem małe dolki.

Skończywszy duszę, przystępują do wyjęcia modelu w skrzyni pozostałego. Naprzód robotnik wyimuje kłaki wełny, które włożył w dziury uszu, na ten koniec używa haczyka mosiężnego *Fig: 48.* model mosiężny szczotką chędoży *Fig: 49.* potem lekko wewnątrz modelu stuka pałką okrągłą, i ostrożnie wyimuje model mosiężny, który widać na *Fig: 38.* lecz bez modelu uszu, a tylko z dziurami, którymi ie wyciągniono, gdy im przyzwoite miejsce przysposobiono. Potrzeba, aby model u dna był szczuplejszy, u wierzchu obszerniejszy, aby go łatwiej z piasku wyjąć.

Modele nóg zostały się w piasku zagrzebane, nie można ich było przez model mosiężny wyciągnąć, bo koniec, który się ma garka trzymać, jest grubszy, aby więc modele nóg wyciągnąć, uderzają w koniec cieńszy,

szy, to jest ten, który jest naznaczony *aa*, na *Fig: 28*, skrzynię przewracając, zatem owe modele wypadają.

Jeżeliby się znajdowały jakie niedoskonałości, poprawia je robotnik, poprawiwszy wraz z drugim skrzynię stawia na ramie spodniej, na której jest dusza; stawia zaś około szpągi *ef*, *Fig: 41. 42. 43*, ramę także wyższą *cc*, kładzie na wierzchu skrzyni, *Fig: 43*; haczyki zakłada, i wszystkie części spaja, iako się pokazuje na *Fig: 43*. Aby nic nie wpadało wewnątrz formy, przykrywa kanał (*Fig: 50.*) deską.

Otoż forma skończona, o nic już nie idzie, tylko ją metalem nalać; lecz nie nalewając form, chyba że ich 10. albo 12. będzie gotowych; na ów czas dopiero, robotnik kładzie na prawą rękę rękaw z płótna grubego, (*Fig: 51.*), aby go ogień nie tak palił; potym czerpa materiał roztopiony łyżką mającą trzonek długi. (*Fig: 52.*) Przy piecu znajduje się pomocnik, który szczapą długą odgarnia żuzel płynący na żelazie roztopionem. Gdy z łyżki materiał płynie w formę, pomocnik na brzegach łyżki drewnem żuzel zatrzymuje, i nie dozwala wewnątrz wpływać: skoro metal w kanale pokaże się, garnek ulany.

Gdy garnek zupełnie ostygnie, rozbierają trzy części skrzyni, piasek tłuką narzędziem drewnianem *Fig: 54*, garnek z formy wyimują. Sztukę w kanale odlaną, naprzód grubym pilnikiem *Fig: 52.* nadrzynają, a potym młotem odbijają.

Aby pilnik ułać, używają modelu drewnianego, podobnego do *Fig: 53*. Zeby zaś jednego piasku, do lania można kilka razy używać, poślukując go pałką drewnianą, (*Fig: 55.*) przerabiają kilka razy szufłą (*Fig: 39.*)

Sztuki żelazne odlane wszystkie są stalowe, (57) można je hartować, zaczem potrzebaby obmyślić sposób, którymby można było dokazać, aby iak najnierychlejszy stygły, bo tem samem nie byłyby tak kruche; więc pożądana byłaby rzecz, aby z formy wyciągano garki jeszcze czerwone, i oneż kładziono w piece rozpalone, lecz że żelazo, z którego naczynia leją będąc rozpalone, jest bardzo kruche, że nie można go niczem zimnem tykać, bo pęka; przeto potrzebaby myśleć, iakby je przenieść w piec rozpalony, aby nie pękało.

Y 3

Robo-

(*) Nie można utrzymywać, że surowiec jest stal; stal albowiem jest żelazo, w którym materji palącej się, czyli flogistyku zbyt wiele znajduje się, surowiec zaś jest żelazo, które żuzlu i niepotrzebnej materji wiele ma w sobie. Prawda, że iak stal, tak surowiec są kruche, lecz są kruche dla przyczyn wcale odmiennych, bo stal dla tego jest krucha, że w niej materji palącej się jest zbyt wiele, surowiec zaś dla tego jest kruchy, iż w nim zbyt wiele żuzlu znajduje się; że zaś w surowcu zbyt wiele żuzlu, to pewna, albowiem gdy surowiec fryszują, młotem kują, żuzel od niego odłącza się, gdyby zaś stal fryszowano, młotem kuto, żuzel od niej

nie odejdzie, lecz odpadną od niej blaszki cienkie, które są prawdziwe żelazo, bo jeżeli pomieszone blaszki ztopią, odbiorą z nich czyste żelazo. Aby rozróżnić stal od żelaza, potrzeba uważać, iaki pilnik, albo piłka rżnie surowiec i żelazo, ów bowiem pilnik jest prawdziwie stalowy, który lepiej rżnie surowiec i żelazo. Stal od surowcu różni się tem, że stal kraje żelazo surowe, albo ciągnie; surowiec zaś tego uczynić nie może, lecz stal od surowcu twardością nie różni się. P. JU-
STI mówi, że doświadczenia, które P. REAUMUR czynił na stali i surowcu, nie są pewne, ponieważ czynił je podług fałszywych początków.

Robotnik zręczny na dzień leje 24. garki, z pomocą niektórych towarzyszy przysposabiających piasek, dodających materiału roztopionego, i utrzymujących robotę pieca wielkiego. Płacą im po groszy naszych 37½ albo po groszy 40. za 100. funtów.

Formy są znaczne liczbami od ½. i 1. aż do 10. i garki odlane ważą tyleż funtów. Garnek 11. rachują za funtów 12; 12. za funtów 14; 13. za funtów 16; 14. za funtów 18; 15. za funtów 20; 16. za funtów 22; 18. za funtów 30; 20. za funtów 40; 24. za funtów 50.

Skrzynia, którą brałem za przykład, jest na garnek przeznaczony liczbą 10; więc taki garnek waży funtów 10.

Kotły wielkie w piasku leją tymże sposobem, ale nóg nie mają, więc na robienie formy, używają skrzyni, i jednej ramy. Ponieważ wyłożyłem lanie garków mających nogi i uszy, łatwo będzie poznać okoliczność, w której dwóch albo trzech części trzeba używać, to jest: dwóch ram i skrzyni, łatwo mówię domyślić się, ile na formę części potrzeba, do lania albo piecyków do przedpokoju, albo razem wielu sztuk sposobem Niemieckim, iakie są patelnie albo piecyki kuchenne. To tylko dodaję, że gdy potrzeba, aby były uszy, iako to przy piecykach przedpokoju, albo dziura iak w porząd tegoż pieca; na ów czas kanał, którym materiał mają lać, potrzeba wprawiać w bok, nie w środek.

Leją kotły ważące funtów 6. 7. 8. 9. 10. 12. 14. 16. 18. 20. 24. 30. 40. 50; odlewają także garki i kotły w formach glinianych, których raz tylko można użyć. Będę o takich formach mówił.

Przydatek Pana DUHAMELA o laniu w formach glinianych.

W formach z piasku zrobionych, daleko prędzej można naczynia odlewać, niż w formach glinianych, atoli odlewać różne naczynia w formach glinianych, rzecz jest pożyteczniejsza; bo 1. Aby odlewać w glinie, niepotrzebałożyć kosztu na skrzynię, ramy, model miedziany, lecz formę całą z gliny można zrobić. 2. Jeżeli znajdzie się glina bardzo drobna, sztuki w niej odlane będą piękniejsze i gładze od owych, które w piasku najdrobniejszym odlewają. 3. Naczynia w glinie odlane, nie są tak kruche, iak odlane w piasku, co podobno pochodzi ztąd, iż żelazo roztopione mające w sobie wiele stali, hartuje się, staje się kruchem, gdy ie zbyt nagle studzą w zimnym piasku, lecz form z piasku zrobionych, nie można tak rozgrzać, iak można rozgrzewać formy gliniane; zaczem w pierwszych formach materiał prędzej stygnie; oprócz tego, więcej jest wilgoci w piasku niż w glinie, zaczem dla wilgoci, w sztukach odlanych w piasku, robią się bulki.

Nie każda jednak glina zarówno na formę jest dobra. Bo ta, w której jest wiele piasku, nie ma tyle stałości, aby utrzymywała figurę, którą ma mieć sztuka. Glina bardzo tłusta, wysychając pada się, a wyschnąwszy zmniejsza się, więc aby na formy mieć dobrą glinę, potrzeba do niej mieszać piasek, a według mniejszej lub większej gliny tłustości, według piasku różney grubości i czystości, potrzeba go więcej lub mniej dodawać.

Wielkie

Wielkie szczęście dla robotnika, gdy pod ręką może mieć glinę na formy od natury sporządzoną; bo mieszaniny doskonałej nie można zrobić, chyba po wielu probowaniach. Zeby glina nie padała się, potrzeba piasku więcej przydać, lecz, że na ów czas mniej się da ciągnąć, przeto zamiast piasku przydają albo popiołu, albo gnoiu suchego końskiego, lub bydłeciego; albo sierci, albo zgrzebła drobno posiekanego, albo nakoniec kule, które z kwiatów trzciny wybierają. Mniemają niektórzy, iż formy będą cięższe, do gliny dodawszy żędry żelaznej. Piasek, który z gliną potrzeba mieszać, powinien być miękki; glina ma być czysta, to jest: nie powinna się w niej znajdować markasyta. Nakoniec część, której do gliny przydają, nie powinna od ognia topnieć, ani padać się.

Najlepszą glinę potrzeba gnoić, przerabiać, (jak czynią Garnarze) aby była ciągliwa. Przerabianie na tem zawisło: glinę przegnoioną, należy w wielkiej stępie drewnianej tłuc tłuczkiem żelaznym, a gdy się cokolwiek ciągnie, potrzeba ją dłonią zgromadzać, żeby ją lepiej przerabiać, i dociec, jeżeli się w niej jakiś niepotrzebny materiał nie znajduje. Glinę przegnoioną można także w skrzyniach deptać.

Skrzynię robią z balów w słupy wpuszczonych, *Planche X. Fig. 1*; głęboką przy bokach *b*, na stop 2; w niej dają podłogę z balów. W skrzynię glinę zsypią, i wodą tyle ile potrzeba skrapiają; w zimie grzeją wodę w kotle *f*, *Fig. 1*. Robotnik bosami nogami glinę rozrabia; aby ją zaś woda przeniknęła, chodzi po niej tak, jak pokazuje *Fig. 1*; gdy się z niej zrobi błoto gęste, robotnik dokończa deptania, utrzymując się na jednej nodze, a drugą po trochu zgromadzając do boku skrzyni części gliny rozrobionej. Przez tę robotę, do której potrzeba przyzwyczajenia i siły, glina odmienia się niby w ciasto; robotnik do gliny tłustej przy mieszywa albo gnoiu końskiego, albo zgrzebła, albo piasku drobnego. Temi materiałami, rozrobioną glinę potrosze przysypie, depce, i rozrabia póty, póki cała mieszanina nie pokaże się być jedną masą; kończy robotę, robiąc z gliny bryły *a*, które przenosi do tego, który robi formy.

Nim powiem, jak robią formę, ostrzegam, iż składa się z dwóch części istotnych, to jest z części wewnętrznej, którą zowią duszą, i z części zewnętrznej, albo skorupy. Duszę taką potrzeba zrobić, jakie wewnątrz naczynie być powinno. Na przykład, jeżeli potrzeba lać garnek *L*, znajdujący się na *Planche X*. ponieważ wewnątrz ma być próżny, więc duszę potrzeba robić wypukłą, a zaś skorupę potrzeba zrobić wklęsłą; bo w niej garńka wypukłość ma się mieścić; więc między duszą i skorupą, ma być próżne miejsce, aby w nie mieścił się metal. Jak te różne części robić, opisuję w powszechności. 1. Naprzód robią duszę. 2. Okrywają onę warsztą ziemi, która ma mieć grubość naczynia. 3. Tę warsztę okrywają skorupą. 4. Zdejmują skorupę. 5. Odrzucają ziemię zastępującą miejsce metalu. 6. Skorupę wkładają na duszę, ale tak, żeby pomiędzy obiema zostało się miejsce próżne, na sztukę do lania wyznaczone. Otoż opisanie powszechne robienia formy. Teraz powiem jak robić każdą część w szczególności.

Duszę

Duszę toczą na tokarni; iey część pryncypalna walec drewniany, *EFGH. Planche X.* nie okrągły, lecz z bokami *EF*. Pomieniony walec jest grubszy około *F*, cieńszy około *E*, aby z duszy łatwiej wychodził. Część *EF*, cokolwiek dłuższa jest od duszy. Grubszego końca kawałek *H*, dać okrągły, i cieńszy od *F*. Nakoniec walec *EFGH*, ma dwa czopki okrągłe *IG*, aby się w stępkach łatwo obracały. Czop *I*, na końcu jest czworograniasty. Na część czworograniastą wkładają korbę, którą walec obracają.

Na walcu *EFGH*, toczą duszę *P. Planche X.* sposobem następującym. Walec na warsztacie kładą w stępki *Fig: 2.* gliną przyrządzoną oblepiają go; do gliny przykładają model *K. Fig: 2.* który jest tenże sam co *O*, albo *M*; walec korbą *L*, obracają; zaczem ziemia na nim będąca, odbiera figurę modelu. Lecz że trudno byłoby, na walcu bardzo wiele ziemi utrzymać, bo schnąc rozpadłaby się, przeto część duszy na walcu, robią z powrośła słomianego, iako się pokazuje na *N. Planche X.* Na walcu powrośło tak układają, iak gdyby miano słomianek robić, albo też powrośło kręcą sposobem następującym; ieden robotnik kręci korbą *AB*, drugi zaś pod pachą trzyma słomę długą i mokrą, i teyże dodaje, aby zrobić powrośło *D*, czyli powrośło tak kręcą, iak kręcą postronki z pakuł.

Robotnik zamyślając o robieniu duszy, walec kładzie poziomo na warsztacie *b, Fig: 2.* mającym 4. nogi i 2. szpągi *i*, wprawione iednym końcem w bok *m*, stołu, na którym kładą ziemię, drugim zaś w sztukę równoległą do stołu. Warsztat z różnych stron widziany, pokazują *Figury 4. 5. 6. Planche XI.* Walec osadziwszy na warsztacie, (co *Planche X. Fig: 2.* pokazuje) robotnik między sobą i walcem, umacnia model z deski cienkiej wkleśło wyrzynięty, aby wierzch duszy był wypukły; i podług modelu walec powrośłem obwija.

Aby powrośło według modelu nawinął, koniec ieden do walca wiąże, korbą *L*, walec obraca, i na nim podług modelu, powrośło układa się.

Robotnik nawinąwszy na walec powrośło, (co na *N. Planche X.* widzieć można) okłada ie gliną, lecz tylko tyle gliny kładzie, aby szpary między słomą wyrównał. *Fig: 2.* pokazuje, że robotnik na słomę kładzie glinę ręką prawą, a zaś ręką lewą walec obraca. Walec zawsze ku sobie obraca, aby zbytnia glina zostawała się na modelu. Pierwszy model jest utwierdzony blisko słomy, więc na nią wiele gliny nakładać nie można, bo ią model zrzyna. Pierwszey warszty gliny, na słomę nie potrzeba kłaść grubey, boby iey nie trzymała się. Warsztę pierwszą wprzód suszą, nim drugą położą; drugą także warsztę suszą, nim położą trzecią *i. t. d.*

Duszę okrywszy pierwszą warsztą gliny, zdeymują z warsztatu; a jeżeli formę robią w lecie, wystawiają duszę na słońce, lecz w zimie kładą ią (*Planche X. Fig: 7.*) na wielkim piecu z cegły wymurowanym, w którym są węgle żarzące się, duszę czasami obracają; iey walec wspiera się na tarcicach wzdłuż muru umocowanych.

Gdy pierwsza warszta wyschnie, duszę przenoszą na warsztat, na którym robotnik utwierdza model głębiej od pierwszego wyrzynięty, aby ziemi warsztę dał grubszą. Jeżeli potrzeba robić formę na garnek, drugim mode-

modelem duszę można skończyć, lecz jeżeli potrzeba łać naczynia takie, które mają być doskonałe odlane, na ów czas robotnik ma więcej modelów, warszty gliny kładzie cieńsze, lecz ich daje więcej.

Robotnik drugą warsztę kładzie ręką prawą, lewą zaś ustawicznie walec obraca, i gliny póty dodaje, póki modelu zupełnie nie napełni. Duszę skończywszy, przenosi ją na piec, aby wyschła. Gdy dusza wyschnie, maluje ją kredą, zwaną po Niemiecku: *glasurgrund*, albo popiołem przez gęste sito przesianym, to zaś czyni dla tego, aby warszta gliny, która metalu miejsce ma zastępować, do duszy nie przylgnęła, tę bowiem warsztę potrzeba wyrzucić.

Gdy kreda wyschnie, co się prędko dzieje, duszę przenoszą na warsztat, na którym gruntuia inny model, wystawiający zupełnie powierzchność garka; ten powinien być bardzo blisko duszy, aby tak grubą tyłko dać średnią warsztę gliny, iak grube być mają boki garka. Kładą więc drugą warsztę tak, iak poprzedzającą. Smarują ją kredą, aby z trzecią warsztą, czyli skorupą nie kleiła się, suszą drugą warsztę na piecu; niektórzy średnią warsztę robią z ziemi chudej, którą prędko można pokruszyć.

Skoro kreda wyschnie, przenoszą duszę na warsztat, aby dać zwierchnią skorupę, tę robią na drugiej warście kredy, kładą na nią ziemi grubo około dziewięciu linii; i przenoszą duszę do pieca, aby wyschła; potym odnoszą ją na warsztat, aby ją obciążyć nowemi ziemi warsztami, równoległemi z pierwszą, a grubemi według potrzeby. Jeżeli potrzeba robić garnek, który wziąłem za przykład, ta warszta jest ostatnia; lecz gdy większe daleko naczynia łać przychodzi, ostatniej warszty robotę kilkanaście razy potrzeba powtarzać. Niektórzy zwierchnią skorupę, umacniają plastrami ziemi, iako się widzieć daie na *f, Planche X*.

Dodają, iż skorupy wszystkie warszty, daia podług modeli dla tego, żeby iey grubość wszędzie była iednakowa; lecz kształt modelu regularny tu wcale nie jest potrzebny, bo nie przykładają się do kształtu naczynia, które mają odlać. Ostatnią warsztę suszą na piecu. Formie tak zrobionej, iak się powiedziało, niedostaje nóg i uszu.

Potrzeba aby uszy były zupełnie naprzeciw siebie, więc aby ich miejsce na wierzchu formy naznaczyć, robotnicy biorą łyczko tak długie, iak wielka połowa obwodu powierzchniowego formy, a to w tem miejscu, w którym uszy być mają, więc na dwóch końcach łyczka, które pokazują miejsca wyższe uszu, czynią znaki palcami, potym sznurkiem, który okazuje uszu, miejsca niższe, czynią znaki, drugie, tym sposobem miejsca uszu są dokładnie wyznaczone.

Formy na uszy *xx*, robią dwiema wałeczkami, koniec iednego wtykając w drugi. Wałeczki złożone czynią węgiel ukośny. Końce formy uszu z sobą nie stykające się, są ukośnie zerzniete, aby do średniej warszty dobrze przypadaly. Model na formę uszu robią z dwóch wałeczków, w węgiel ukośny złożonych, bo ieden wałeczek na końcu iednym ma czopek, a drugi stępkę, przeto czopek włożywszy w stępkę, model będzie gotowy.

Model drewniany ziemią okrywają, okrywając sztuki drewniane *a*, *Z*, albo *cd*, iedną po drugiej wyciągają, tym sposobem robią gliniany kanał *b*, który przy ogniu suszą. Gdy kanał wyschnie, formę na tablicy postawiwszy, przebijają skorupę aż do ziemi, która grubość metalu zastępuje; kanały *xx*, przyprowadzają do miejsc oznaczonych, aby w nich uszy odlać; żeby zaś kanały trzymały się mocno skorupy, spajania ziemią oblepiają. Ze konieczności potrzeba wyrzucić ziemię, która grubości metalu miejsce zastępuje, przeto skorupę rozrzucają na dwie części, to jest: robotnik gdy formę robi, znaczy gdzie ten przedział ma być uczyniony, ów bowiem przedział zawsze w pośrodku uszu *SS*, *Planche X*. powinien przypadać.

Ze formy są wilgotne, przeto stawiają je blisko węgla zarzających się (*Planche 10. Fig. 6.*) Gdy formy dobrze wyschną, wyciągają z nich walec i powrosło słomiane, które są w duszy, bo gdyby w formę nalano metalu, słoma i walec zapaliłyby się. Dusza gliniana powinna mieć znaczną grubość, aby bez słomy mogła się utrzymywać.

Oderznawszy ziemię, która do walca mogła przylgnąć, łatwo go wyciągają, bo w iednym końcu znacznie jest grubszy, przeto w cieńszy koniec młotkiem wolno uderzywszy, walec wychodzi. Potym wyciągają (*Planche X. Fig. 4. i g b*, druga część onejże) powrosło słomiane; wyciągają zaś powrosło dziurą, którą grubszy koniec walca uczynił, powrosło na bok odkładają, aby go zażyć w potrzebie.

Gdy walec i powrosło wyjęte, poprawiają wewnątrz duszę, ziemią ją wylepiają, a tem samem oneż wzmacniają. Na piecu kładą dwie żerdzie, na nich duszę stawiają, dziurę obszerniejszą obracają do węgla, aby lepiej wyschła. (*Planche X. Fig. 9.*)

Gdy forma wyschnie, znaczą na niej miejsca *T, T, T*, w których nogi być mają (*Planche X.*) Formy nóg składają się z dwóch części. Jedna część jest nakształt laski, na tę część robią formę na modelu *p*, *Planche X*; tę formę przylepiają do rury *g*; potym przedziurawiają skorupę aż do ziemi zastępującej grubość metalu, kanały nóg na miejscach własnych tak osadzają, iak osadzono uszy. Gdy nogi są do formy przyprowadzone, stawiają oneż przy ogniu *Planche X. Fig. 6.*

Wysuszywszy dobrze formę, przystępują do wyrzucenia ziemi, która dotąd zastępowała miejsce metalu. Aby ją wyrzucić, przeryniają skorupę na dwie części po linii *VV*, którą robotnik na wierzchu naznaczył. Przeryniają skorupę nożem *e*, *Planche X*. iako wydać się na *2. 3.* teyże *Planche*. Zdeymują dwie części, które od siebie łatwo odstają, ponieważ kreśda przeszkadza, aby część iedna z drugą nie łączyła się; potrzeba być ostrożnym, aby tych dwóch części nie nadpsuć, bo będzie potrzeba wrócić je na pierwsze miejsce; nakoniec wyrzucają ziemię, którą pomiędzy duszę i skorupę włożono.

Powiedziałem, że robiący formę przebijają skorupę z zewnątrz, aby formy na uszy i nogi przyprowadzić; z tem wszystkim wielu jest, którzy takie formy przyprowadzają do wierzchu skorupy, nie dziurawiąc iey, przeto gdy skorupę rozdzielą na dwie części, dopiero w niej dziury prowadzące do form

uszu

uszu i nóg robią z wewnątrz; dziury gładzą nożem, i kłakiem wełny zmoczonym.

Na formach *m, n, Planche X.* pokazuje się, że w skorupie zostaje się dziura, którą walec przechodził, i że także znajduje się w duszy Nro: 3. zaczem dziury duszy zalepiają, i duszę ostatni raz suszą. Dziurę w skorupie zwierzchniej będącą także zalepiają, a gdy ziemia, którą świeżo przyłożona, dobrze wyschnie, smarują duszę zewnątrz, a zaś skorupę wewnątrz, aby metal nie chwycił się ziemi. Gdy pragną, aby naczynie było doskonalsze, duszę i wewnątrz skorupę, oblepiają kilku warsztami ziemi bardzo miękkiej, tę równą pilśnią, posmarowaną starą cebulą.

Gdy dusza skończona dobrze wyschnie, potrzeba ją okryć dwiema częściami skorupy, ale tak, aby pomiędzy duszą i skorupą, próżne miejsce wszędzie było równe grubości ziemi wyrzuconey; bo gdyby skorupa, w którymkolwiek miejscu tykała się duszy, tam garnek byłby dziurawy; gdyby skorupa w niektórych miejscach bliżej, w innych dalej była od duszy, tych jednak nie dotykając się, garnek w różnych częściach miałby różną grubość. Zaczem rzecz konieczną potrzebną, aby między skorupą i duszą, we wszystkich punktach równa była odległość, to jest: potrzeba aby dusza od skorupy tak była oddalona, jak gdyby w niej była zawieszona. Zdaje się, że tego trudno dokazać, lecz robotnicy prostym bardzo sposobem, to wszystko wykonywają.

Używają oni gałek z żelaza odlanych, mających taką grubość, jaką boki naczynia mieć powinny, kładą gałki na różnych punktach duszy, iako widzieć można na *n, Planche X.* Takie gałki utrzymują odległość między duszą i skorupą wszędzie jednakową; że zaś łączą się z żelazem, które w formę leją, więc są częścią garka. Robotę, którą opisałem, wykonywają na stole *Planche X Fig: 15.*

Grubość boków wyznaczwszy ówemi małemi gałkami, utwierdzają na duszy dwie części skorupy, ich spajanie oblepiają gliną. Dokończają formy przyprawiając do skorupy kanał 4. 4. *Planche X;* kanał składa się z dwóch rur, lecz czyniących jedną w tem miejscu, w którym ie w skorupę wpuszczono.

Gdy kanał utwierdzony, forma skończona; lecz że potrzeba aby dobrze wyschła, przeto przenoszą formę skończoną do szopy, okrywają ją węglami rozżarzonymi, pod temi długo dosyć oneż trzymają, aby ciepło doшло aż do środka.

Lubo przez suszenie ziemia nabyła stałości, z tem wszystkimi formą może nie być tak mocna, żeby metal wstrzymała. Aby więc miała stałość dostateczną, w piasku, w którym gęsi leją, przed piecem znajdującym się, oneż zagrzebują; aby ją zaś zagrzebać, w piasku robią dółek *Planche XI. Fig: 5.* w ten formę wpuszczają, w dółek około formy pozostały piasek nogami wgarniają, albo też szuflą sypią; i formę tak obsypują, że tylko same kanały *i, i, i, i, Planche XI. Fig: 5.* nad piaskiem zostają się. Podczas zakopywania formy, kanały kłakami wełny zatykają, aby wewnątrz pomiędzy duszę i skorupę piasek nie wpadał.

Robotnicy wdziawszy na ręce wielkie rękawy z płotna bardzo grubego, z zaprawy (*Planche XI. Fig: 2.*) czerpią metal łyżkami, i odetkawszy kanały, leją w formę metal roztopiony, iako na *Fig: 3.* widzieć można. Ostrzegam 1. że potrzeba ciągnąć i bez przerwania lać metal; więc potrzeba, aby niektórzy robotnicy ustawicznie metal czerpali, drudzy zaś aby go wylewali, dla tegoć to dwa kantły przypawiają, bo gdy jeden robotnik lać kończy, drugi lać zaczyna. 2. Aby lać wielkie sztuki, potrzeba przynajmniej czterech robotników, a to dla tego, aby dwóch zawsze metal lało. 3. Niekiedy potrzeba zgarniać zuzel z metalu roztopionego albo prętem żelaznym, albo drążkiem. Nakoniec potrzeba dozwolnić, aby metal w formie stygnął powoli, bo sztuka odlana będzie miększa. Gdy mniemają, iż sztuka zupełnie ostygła, formę z ziemi wymuią; potem motyką S. rozbijają skorupę i duszę, (*Planche XI. Fig: 5.*) nakoniec grubym pilnikiem odlanym z żelaza, (*Planche XI. Fig: 6. 7.*) chędożą i obrzynają garki tak, iak czyniono z odlanemi w piasku.

U W A G I.

Tam tylko leją naczynia żelazne, gdzie żelazo ma być kruche; bo gdy żelazo miękkie, większy pożytek przerabiać je na sztaby. Z tym wszystkim naczynie z żelaza odlane, byłoby daleko doskonalsze, gdyby na nie brano lepszy materiał. Ponieważ piece, z których ma być lać naczynia, bardzo węglami napętniają, a roztopu mało dodają, przeto materiał bardziej płynie, bardziej bieleje, lecz mniemam, iż jest bardziej siarczysty i kruchy.

Blachy kominów, leją w piasku, w którym wytłaczają ozdoby na modelu drewnianym wyrzynięte. Ze kule harmatne ma być okrągłe i pełne, leją je w formach albo miedzianych, albo żelaznych, podobnych owym, w których leją ołowiane.

Bomby także iak kule leją w formach żelaznych, albo mosiężnych, lecz w nie wprawiają duszę z ziemi chudej, aby ią łatwo wyjąć.

Odewanie rur żelaznych na sprowadzenie wody, podług opisu P. DEPARCIEUX.

Rurami żelaznemi albo z dachów w jedno miejsce wodę ściągają, albo z odległych miejsc sprowadzają ją do miast, ogrodów, domów, i. t. d. przeto rur na sprowadzenie wody dwa są gatunki, iedne nazwać można dachowe, drugie ziemne. Koniec rur dachowych ziemi najbliższy, bywa od niej oddalony na stop 8. albo 10.

Gdy rury ziemne lano w piasku, dachowe także w nim odlewano. W początkach rury ziemne lano proste, wszędzie równe, to jest: do wałka podobne, na ów czas rury dachowe także odlewano. W późniejszych czasach, skoro tylko rury ziemne z uszami odlewać zaczęto, natychmiast rurom dachowym uszy przydano, to jest: dachowe rury odlewano podobne ziemnym, pierwszych figurę, podług ostatnich figury odmieniano. Ze
więc

więc figurę rur dachowych, podług ziemskich odmieniano, przeto dosyć jest opisać, iak figurę rur ziemnych odmieniano, bo z tego każdy łatwo wniesie, iak odmieniono figurę rur dachowych. Aby zaś odmianę figury rur ziemnych zrozumieć, i aby poznać, czyli dawniejsze, czyli terażniejsze rury doskonałe są odlane, opiszę iaką niegdy, a iaką teraz pomienionym rozum dodawano figurę.

O dawnych rurach, któremi wodę z miejsc odległych sprowadzano.

Pierwsze rury, któremi sprowadzano wodę z iednego miejsca na drugie, lano, nakształt glinianych, to jest: że koniec iedney wchodził w koniec drugiej; miejsce, w którym się łączyły, zaprawiano kitem i pakułami, to jest tak, iak zaprawiają przedziały między rurami glinianemi. Takie rury po dziś dzień znajdują się w niektórych miejscach, a osobliwie w Segrez nie daleko od Baylle. Około roku 1746. albo 1747. rozebrano w Tuileries dawną rurę, którą woda z wielkiej okrągłej sadzawki przechodziła do ośmioboczney. Owę rurę w Magazynie Królewskim znajduje się wiele części.

Aby pojąć, iak w czasach niepamiętnych lano rury do sprowadzania wod, czyli owe, które są wyrażone *Planche XVI. Fig. 1. 2;* (f) potrzeba zrozumieć iak na nie robiono modele, wyrysowane na *Fig. 3. i 4. Fig. 5. i 6.* wystawiają duszę, na której wewnętrżność rur odlewano.

Lubo zaś terażniejszych czasów, nie leią takich rur, iakie przedtym lano, więc i modeliów takich więcej nie używają, atoli muszę je wyłożyć, bo z nich każdy to zrozumie, co następuje: Model dawny był wydrążony (*Fig. 3. i 4.*) podobny do wałka; znaczył on grubość duszy, boków, i obszerność rury. Część ABCD, myślą od innych odłączywszy, wystawię tak rurę, iak się pokazuje z formy wychodząc; wyskoki A.D.B.C. znaczą grubość boków rury. Części G.H. wystawiają końce duszy, wychodzące z obydwóch stron za rurę na calów 3. albo 4. Te końce mają tenże sam dyameter, który ma mieć wewnątrz rura na samych końcach. G.H. znaczą także części modelu. Końcami G.H. w piasku znaczą miejsce, w które duszę włożyć potrzeba, gdy na niej nie masz wałka.

Koniec BC. długi na 6. albo 7. calów, dawano równoległo do reszty rury, ten koniec wewnątrz dawano obszerniejszy; to jest: dyameter wewnętrzny tego końca, od dyametru zewnętrznego końca drugiego, był dłuższy na linii 6. albo 7.

Modele na rury robiono tym sposobem; dwa drzewa wyheblowane zbity, w pośrzed nich wywiercono dziurę tak wielką, iak obszerna miała bydz wewnątrz rura. Drzewo otoczono z wierzchu, aby nie było grubsze od boków rury. Na iednym końcu wewnątrz dano dziurę obszerniejszą, aby w nią drugiej rury koniec wchodził; że zaś iedney rury koniec wpuszczano w drugą, przeto pierwszego modelu ieden koniec zewnątrz robiono cienszy, aby w koniec obszerniejszy drugiej rury mógł wchodzić,

Z 3

i na

(f) Niektóre rury są wyrażone dwa to zaś uczyniono dla tego, aby ich odlewały; to jest: w perspektywę i przecięte; wanie łatwiej pojąć.

i na przemian, drugi koniec wewnątrz robiono obszerniejszy, aby w niego wchodził koniec innej rury; przy końcach dawano ustępki, aby rury można było dobrze spajać.

Ustępki B.C. A.D. są przyczyną, że rura wewnątrz nie jest iednostayna, lecz w spaianiach cóżkolwiek szczuplejsza, to iednak nic nie szkodzi.

Model przygotowawszy, i skrzynię z dwóch ram zrobiwszy, iedną ramę postawiono na tablicy; pośrodku ramy osadzono połowę modelu (Fig. 10.), piaskiem ją obsypano grubo na calów 3, i połowę formy na rurę zrobiono. Zrobiwszy formę pierwszej połowy, przewracano ramę z otrożnością, kładziano drugą modela połowę na pierwszej. Ramy także drugą połowę stawiano na pierwszej; formę kończono, zastawiając trzy kanały w drugiej połowie formy, któremiby materiał lano.

Przedtym tak musiano robić duszę na lanie rur, iak teraz robią, (robotę duszy niżej wyłożę). Duszę zrobiwszy, iey końce wkładano w rówki, które końce G.H. modelu, poczyniły. Na koniec złożono połowy formy, i rurę lano.

Na niektórych rurach były opaski czyli refy, Fig. 3. 4. długie na 6. albo 7. calów; więc gdy koniec cięszy oblepiono kitem i pakułami obwiniono, na kit wsuwano ryfę czyli paskę, i tym sposobem dwie sztuki rury łączono.

Jeżeli kanał z rur dawnym sposobem zrobionych, ułożono na ziemi twardej, bardzo długo mógł trwać, gdy w rury woda gwałtownie nie płynęła; lecz jeżeli w wspomniane rury woda wpływała z wielkiej wysokości, wkradając się w przedziały kitu, powoli go psuła.

Gdy rury dawnej sztuka iaka pękła, potrzeba ją było tłuc, ponieważ iey końce zachodziły na końce drugich, nowej także sztuki, dla teyże przyczyny nie można było wprawić całej żelaznej, ale końce potrzeba było dawać ołowiane, i oneż do żelaznej rury lutować.

Ze więc nie można było wydobywać zepsutych części, i innych całych żelaznych wprawiać, chyba wszystkie wydobywszy, wniesiono, że części rury inaczej łać było potrzeba, aby ie można było wyimować, i wkładać w rurę złożoną, czyli w kanał, nie ruszając wszystkich cząstek.

Zaczem przedsięwzięto łać rury długie na stop 3. albo na półczwartey stopy, lecz iak wewnątrz, tak zewnątrz iednakowo obszerne, iednakowego wszędzie dyamentru. Aby zaś takie rury łączono, lano refy długie na stopę iedną, albo na calów 16. wewnątrz dawano im dyament dłuższy 6. albo 7. liniami, od dyamentru zewnętrznego rury. Rury końcami stykano, refy na spaianiach osadzano na kit i pakuiy. Fig. 11. 12.

Spodziewano się, że gdyby która część pękła, albo inna w niej pokazała się niedoskonałość, iż możnaby ją było łatwo wyjąć, rozgrzewając dwie refy, aby kit puścił, a potym iedną refę odsuwając w prawą, drugą w lewą. Lecz ten sposób pokazał się nieskuteczny, bo kit, gdy go pierwszy raz rozgrzewano, utracił część lepkości, więc onyże utracił, gdy refy rozgrzewano, bo się z rzdą pomięszał, więc przytrafiało się, że będący na końcach ref, wprzód zupełnie wysechł, niż będący we środku

ku rozgrzał się, zaczęm nie podobno było ref odsunąć; więc znowu potrzeba było tłuc część zepsutą, a często bardzo poboczne, co zawsze wiele kosztowało; zaczęm takie rury nazawsze zarzucono. Oprócz tego kit nie wytrzymywał znaczney wody wielości, iako się już powiedziało. Ubolewano mocno, że rur żelaznych gruntownych, na które materyał wszędzie znayduie się, a zatem mało kosztujących, nie można było używać, na sprowadzenie wielkiej wody obfitości.

Od dawnego czasu dochodzono, iż mając rury z uszami, któreby można było połączyć i pościskać szrubami, wkładając pomiędzy nie skóry, że możnaby tym wszystkim przypadkóm zapobiedz; ale trzeba było obmyślić sposób, którymby można było z form wyciąć rurę, mającą uszy poprzecznie, na szruby, nie powiększając znacznie ich ceny; Przebić dziury na uszy po ulaniu sztuk, byłaby praca długa, trudna, i kosztowna; odlewać rury żelazne z wypustkami tak, iak odlewać miedziane, kosztowałoby tyle, jeżeli nie więcej, iak lać miedziane. Wieku ostatniego, gdy Ludwik W. chciał do *Versailles* i *Marly* wody sprowadzić, zaczęto lać rury z uszami, w których były dziury na szruby, to jest: za Ludwika XIV. zaczęto lać rury, albo takie, albo prawie takie, iakie teraz odlewać.

Cały wynalazek zawisł na ramie, w której rurę lać mają. Wynalazek zaś ten, tak jest prosty, że wielu rzec może, że to nie było trudno wynaleść. Bo każda rzecz, którą znamy, łatwą zdaie się. Z tem wszystkim nim zaczęto lać rury z uszami, w których są dziury na szruby, wiele wieków upłynęło. Gdyby Rzymianie mieli byli ten sposób, czego-by oni z wodami nie byli dokazywali?

Lania rur z uszami przedziurawionemi.

O Formie.

Model prostej rury z uszami wystawiony na *Fig: 13. i 14.* składa się z dwóch części, to jest: z dwóch sztuk prawie półcylindrowych, *Fig: 15. 16.* i z czterech sztuk wystawionych na *Fig: 17.* dwie pomienione sztuki złożywşy robiono ucho *Fig: 18.* Z dwóch pół uszu i połowy cylindra, składa się połowa modelu, który widać na *Fig: 19. 20; Fig: 21. 22.* pokazują cały model.

Końce ciensze A, B, *Fig: 15. 16.* iak w modelach dawnych rur, mają mieć dyameter tenże sam, który rura wewnątrz mieć powinna, końce A, B, mogą być długie na calów 3. albo na półczwartą. Wysoki CC, znaczą grubość boków rury. Aby jednak uszy mocniejsze były, boki rury około CC. powinny być grubsze, na dwie albo trzy linie, od innych części. Ta grubość ma się kończyć nadaley o dwa cale od CC.

Grubość boków rury, potrzeba miarkować według ich dyamentru, i według wielości wody, którą mają utrzymywać. Nikt dotąd nie doświadczał, iak mocne jest żelazo surowe. Z tem, wszystkim, potrzebaby poznać jego stałość i moc, aby zaczynać od iakiegoś punktu pewnego. Ten więc, który pragnie poznać moc żelaza surowego, powinien się przypatrywać, iak grube boki rur leżą tam, gdzie ich naywięcej używają, iako to w machinie

Marly.

Marly. Wiele ich tam leży popsutych. Oprócz tego, nie dosyć jest uważać iak tam są grube boki rur, które popękały, lecz oprócz tego potrzeba uważać, gdzie leżąc popękały, a to dla tego, aby poznać dzielność wody. To wszystko poznawszy, potrzeba boki rur łać cóżkolwiek grubsze, aby nie pękały. Nie potrzeba żelaza zbyt oszczędzać, bo nie jest drogie. Nad to, com powiedział, nie pożyteczniejszego radzić nie mogę.

Jeżeli kanał wewnętrzny, ma mieć dyamentu całów 6. boki mogą być grube na 6. albo 7. linii. Lecz jeżeli kanał ma utrzymywać wody kolumnę na 100. albo 120. stop wysoką, na ów czas boki należy dać grube na 8. albo 9. linii. Z tego com powiedział, wniesć potrzeba, że jeżeli kanał nie czyni linii prostej, lecz raz idzie w górę, drugi raz na dół; rury będące nadole mają być grubsze od będących w górze. Można zaś odlewać iednych rur boki grubsze, drugich ciensze, modelu nie odmieniając, iako się powie, mówiąc o robieniu duszy.

Modele uszu we środku czynią otwartość tegoż dyamentu, który we wnętrzu rury mieć mają; przykładają ie na końce wybiegające A B. i oneż przypierają do C C. Modele uszu grubości powinny mieć 10. albo 12. linii, ale tylko przy takich rurach, których wewnętrzny dyament ma całów 2. albo 3; jeżeli zaś rur dyament wewnętrzny, ma całów 4. albo 5. uszy powinny być grube na linii 11. albo 12; jeżeliby rur dyament wewnętrzny miał od całów 6. aż do 8. grubość uszu ma mieć linii 14. albo 15.

Dziury na szruby mają być tak dawane, aby ich krawędź od wierzchu rury była oddalona, na linii 8. albo 9. to jest: aby dosyć miejsca było na muterkę, i na klucz, którym muterkę przykręcają, gdy uszy chcą łączyć. Dziura, w którą szrubę mają wpuszczać, ma mieć dyament dłuższy na półtory albo dwie linie od dyamentu szruby, aby iedną rurę łatwiej do drugiej przystosowywać; więc gdy dyament rury ma całów 3. dziury na szruby mają mieć dyamentu 10. linii. Jeżeli dyament rury ma całów 4. albo 5. dyament dziury na szrubę, linii 11. mieć powinien, jeżeli dyament rury ma całów 6. albo 8. dyament dziury na szrubę ma mieć linii 12. albo 13. Część ucha od dziury szruby aż do brzoza, ma mieć szerokości 6. albo 7. linii.

Do rur mających dyamentu dwa cale, dają uszy owalne, mające dwie dziury, w które szruby wchodzą. Łącząc rury, starać się aby iedna dziura była na wierzchu rury, druga pod rurą, podobne uszy utrzymują rury, mające dyamentu całów 3. Ostatnie iednak rury, spajają 3. niekiedy 4. szrubami.

Ponieważ model na rury składają z dwóch półcylindrów okrągłych, przeto z piasku można ie łatwo wyjąć. Modele także na uszy tak potrzeba robić, aby z piasku łatwo wychodziły, to jest: 1. Robią bok A B. *Fig. 17.* krótszy od boku C D. na dwie linie. 2. Można jeszcze ułatwić wyimowanie modeli uszu, wierzch przy boku rury będący, dając cóżkolwiek pochyło: to jest: (*Fig. 20.*) dają B. trochę z ukosa ku A. bo iako się pokaże, można zdjąć pół uszu przez koniec formy. Niektórzy razem obydwie części uszu zwierzchu cóżkolwiek zbierają, i dają pochyłe ku A. i to lepiej.

Pospo-

Pospolicie ciensze robią uszy niż się powiedziało. Lecz tej Ekonomii nie można chwalić, bo jest mała; ponieważ gdy rura wewnętrzna ma dyamentu calów 8. ciensze dając uszy, nie mogą więcej oszczędzić żelaza, iak dwa funty od każdego ucha, które nie kosztują więcej iak groszy 12½ albo 15. albo 21. Lecz gdy uszy nie są dosyć grube, przytrafia się bardzo często, że pękają, gdy je szrubami przykręcają; albo pękają pod ciężarem ziemi, gdy nią rury są przywalone, co daleko więcej kosztuje.

Aby uszy iak naydoskonalej umocnić, i do masy iak naylepiej przykleić, bez szafowania zbytniego materiałem, potrzeba; iako się już powiedziało, rurę przy uszach z wierzchu grubszą uczynić; to jest: od uszu na 2. cale ku środkowi, potrzeba z wierzchu rurę czynić grubszą. Ta grubość koło uszu ma mieć linii 2. albo 3; i coraz powinna być mniejsza; spadziętsza. Jednakże w tych miejscach, w których szruby przypadają; grubość przy samem uchu ma być mniejsza; aby się o nią muterka nie zawadzała.

Robotę modelu na prostą rurę dobrze zrozumiałwszy; łatwo pojąć modele rur, dwie lub więcej odnog mających, a tych albo krzywych; albo z ukosa uciętych; o tych jednak formach niżej mówić będę; aby ich pożytek i wygodę zrozumieć. Opiszę teraz robotę skrzyni; służącej do lania rur według modelu opisanego; a gdy opiszę iak robić skrzynię, aby w niej odlać rurę prostą, łatwo będzie można zrozumieć, iak potrzeba robić skrzynię, gdy przyjdzie odlewać rury, mające iedną lub dwie odnogi; i mające uszy ukosne. Lanie ostatnich rur; z figur można zrozumieć.

O robieniu skrzyni na lanie rur z uszami.

Skrzynia na lanie rury z uszami, składa się z dwóch ram, iako się już wyżej powiedziało. Na rurę dyamentu calów 6. długie na stop 3½. ramy mają być długie na stop 4½ szerokie na calów 15. albo 16. głębokie na calów 8. Boki ich powinny być grube na linii 15. albo 16; i jeżeliby zaś dyament rur był większy niż calów 6. boki skrzyni grubsze być mają niż na linii 16. Boki ram mają być w zamek połączone, i w rogach mocnemi klamrami okowane. Ramę iedną z drugą potrzeba spajać grubemi haczykami. Fig: 23. wystawie iedną ramę; a zaś Fig: 24. okazuje iey Plan albo gruntryś.

Skrzynia terazniejsza od owej, w której dawne lano rury; tem się różni, iż w niej znajdują się dwie blachy z żelaza odlane A B. C D; które można posuwać w garach czyli stępkach F F. (Fig: 23.) długich na półtora cala, przeto blachy A B. C D. można posuwać w iedną lub w drugą stronę na półtora cala. Fig: 25. pokazuje iedną blachę, iak ją z góry widzieć, gdy prosto stoi. Wklęsłość A. powinna mieć tenże sam dyament; który ma mieć rura wewnątrz. Taki dyament; kładę teraz długi na calów 6. Dziury B C. powinny być dane na własnych miejscach, obydwie wielkość taką mieć mają, iaką wyżej naznaczyłem; to jest linii 12. Aby blachy z dziurami w piasku odlewać, potrzeba na nie zrobić model drewniany; Pomienione blachy wszędzie iednakowo grube być powinny; (czego

Aa

przy-

przyczynę niżej obaczemy) powszechnie takowe blachy daią grube od linii 12. aż do 15; długość DE. Fig. 25. między bokami skrzyni, powinna być równa wewnętrznej szerokości skrzyni A, B, (Fig. 23. 24.) aby się od boku jednego do drugiego nie zbliżały. Czopy GH. w stępki FF. wchodzące, powinny być tak długie, jak są grube boki skrzyni; mogą jednak być dłuższe, bo to nic nie szkodzi; wysokość blach taka być ma, jak jest wysoka połowa skrzyni czyli jedna rama. Werznienia J, K. tak szerokie być mają, jaka jest szerokość boków skrzyni pod stępkami pozostałych, a to dla tego, aby krawędź średnia blach, równała się z brzegami ram skrzyni. Zazwyczaj pod stępką boki ramy są szerokie na calów 2. albo $2\frac{1}{2}$, nad stępką także też samą mają szerokość; przeto stępki i czopy blach, które w nie wchodzą, powinny być szerokie na calów 3, gdyby zaś były szerokie na calów 4, mnieyby się krzywiły.

Przeciąg między stępkami FF. w bokach ram, powinien być równy długości rury razem z uszami, a w przykładzie, który położyłem, taki przeciąg ma być długi na stop $3\frac{1}{2}$. Stępki są długie na 3. cale, zaczęwszy stępka od końca ramy jest oddalona na calów 3; nakoniec w bokach poprzecznych ramy, daią małe werznienia V. w te werznienia wkładają drąg żelazny, we środku duszy znajdujący się.

O robieniu duszy.

Aby zrobić duszę, biorą drąg żelazny dłuższy od skrzyni na calów 7. albo 8. Ten drąg ma być czworograniasty, wyławszy dwa miejsca, (o których niżej) w których okrągły być powinien. Drąg okręcają powrosłem z siana; powrosło może być albo ciensze, albo grubsze, i kilka razy na drąg może zachodzić, według odmiany wielkości dyamentu rury. Gdy łać potrzeba rury wielkiego dyamentu, drąg żelazny przepuszczają przez kłodę drewnianą, aby siana koło niego nie było zbyt grubo; pień drewniany umacniają na drągu żelaznym klinami z obydwóch końców zabitemi. Drąg żelazny powrosłem okręcony, albo przez pień przepuszczony, można nazwać stęplem. Grubość stępla powrosłem okręconego, od dyamentu wewnętrznego rury powinna być mniejsza na półtora albo 2. cale, aby stępel można było ziemią oblepić; grubo od linii 8. aż do 12; tak grubo na powrosło gliny dodawać potrzeba, gdy pragną łać rury dyamentu calów 4. 6. albo 8; gdyby zaś miano łać rury obszerniejsze, na ów czas grubiej gliny dokładać należy, przeciwnie chcąc łać rury szczuplejsze, walca nie potrzeba tak grubo gliną otaczać.

Z tego co się wyżej o laniu naczeń żelaznych powiedziało, każdy wnieść powinien, że ziemia, której używają do robienia duszy, ma być zmieszana z gnoiem końskim dobrze rozrobionym, w ziemi nie powinny być kamyczki, ani piasek gruby, takowa ziemia ma być miękawa, aby z niej łatwo było duszę zrobić. Tokarnia, na której duszę robią, składa się z dwóch sztuk drewnianych, gruntownie w murze utwierdzonych. Te sztuki od ziemi na stop trzy są wyniesione, sztuka jedna od drugiej jest oddalona na stop 4. przy murze kładą tarcicę, na której jest glina rozrobio-

robiona. W sztukach w murze będących wyrzynają stępki, w które okrągłe końce drąga żelaznego wkładają. Końce okrągłe ani, zbyt tego, ani zbyt lekko w stępkach chodzić nie powinny.

Biorą tarcicę z brzegami doskonale prostemi, wszędzie iednakowo szeroką, mającą krawędzie ostre; tarcicę kładą na dwóch drzewach poziomo leżących; tak ją zaś kładą, aby krawędź ostrą od środka stępla, czyli duszy, była oddalona na połowę dyamentru, który dusza, albo raczej rura wewnątrz mieć ma. Na drzewach poprzecznych znaczą tył tarcicy, w każdym drzewie wiercą dziurę, której brzeg tyka się brzeg tylnego tarcicy. W dziury wywiercone wkładają gwoździe drewniane, albo żelazne, aby o nie tarcica opierała się, i gdy stępel obracają, aby od iego środka była oddalona na pół dyamentru, który rura mieć powinna.

W drzewach wiercą inne dwie dziury, w takich miejscach, aby wtknąwszy w nie gwoździe, tarcicę na dwie linie do duszy można było przybliżyć; wiercą także inne dwie dziury, aby tarcicę przybliżyć do stępla na 5. lub 6. linii; takich dziur dają więcej, według liczb warszt ziemni, które albo potrzeba, albo chcą na stęplu położyć. Gdy robią stępel na rurę dyamentru wewnętrznego calów 2. albo 3. na ów czas na stępel dwie tylko warszty gliny kładą; trzy warszty gliny dają, na rury dyamentru 4. lub 5. calów; na rury dyamentru 6. albo 7. calów kładą gliny warszt 4. na innę więcej niż 5. naywięcej 6.

Wszystko przygotowawszy, i tarcicę oparłszy o kołki naybliższe duszy, powrosło gliną oblepiają, glinę w przedziały między powrośtem pozostałe, iak naygłębiej wpychają; stępel ku tarcicy wykręcają, aby warszta wszędzie była równa; pierwszą warsztę położywszy, kładą duszę na piecu, aby pierwszą warszta wyschła; gdy wyschnie, kładą na nią warsztę drugą; powtórnie ją suszą; taką robotę powtarzają aż do ostatniej warszty; która nayrówniejsza i naygładsza być powinna; przeto na ostatnią warsztę, biorą glinę przesianą przez gęste sito, i zmieszaną z gnoiem końskim; ostatnią warsztę tylko na dwie linie grubą dają; gdy ostatnia warszta wyschnie, wprzód nim duszę włożą w formę, o której wkrótce mowa, glinę na duszy będącą przepalają większym ogniem; po przepaleniu, jeżeliby się rozpadliny pokazały, napełniają mokrym popiołem; gdy ostatnia warszta doschnie, smarują ją prochem z węgla, aby żelazo łatwiej od ziemi odłączyło się.

Duszę w ten czas smarować potrzeba, gdy iest ciepła; gdy dusza wyschnie doskonale, dopiero ją w formę włożyć można. Dusz tyle razem robią, ile mają drągów żelaznych.

Koniec ieden drąga żelaznego, iest cóżkolwiek spłaszczony, aby na nim można korbę osadzić; którą pomocnik albo chłopiec drąg w ten czas obraca, gdy na niego Mayster glinę kładzie.

Jeżeli chcą lać rury, których boki byłyby cienkie, czyli gdy chcą lać rury, które nie wielką dzielność wody mają wytrzymywać, można je ulać, nie odmieniając drąga żelaznego, ani skrzyni, i to lepiej.

Bo aby boki rury były ciensze, łatwo tego dokazać, dając duszę grubszą; duszę grubszą robią, odsuwając tarcicę w tył na iedną lub dwie

linie. Lecz gdy zrobią stępel grubszy, nie zmieści się w modele uszu. A (Fig. 25.) w skrzyni będące, dla tej więc przyczyny, stępki w bokach tak potrzeba dawać, aby modele uszu można przemienić, nie wymiując ich z skrzyni, lecz wygodniejsza rzecz, używać tychże samych modeli; można ich zaś używać, końce duszy robiąc zawsze tak grube, jak były grube na pierwsze rury, a grubość iey między modelami uszu powiększając.

Duszy grubości potrzeba przyczyniać spadzisto, czyli tak, iak ią z wierzchu powiększano, aby uszy mocniej rury trzymały się; zaczęm nie potrzeba grubości duszy powiększać blisko uszu, bo lepiej iest aby uszy przy każdej rurze były iednakowo grube. Przeto zrobiwszy duszę na rurę, któraby miała boki naygrubsze, potrzeba znaleźć śrzodek długości tarcicy, która służyła do robienia cienkiej duszy; na tarcicy potrzeba kilkanaście kresek prowadzić, lecz równoległych względem krawędzi ostrey; pierwsza kreska od krawędzi ma być oddalona na iedną linię, druga na dwie, trzecia na trzy i t. d. Jeżeli rura ma być długa na stop $3\frac{1}{2}$. od śzrodka tarcicy na obydwie strony, potrzeba odmierzyć po 20. calów; od punktów, na których się kończą 20. calów, wracając się ku śzrodkowi, potrzeba tarcicę zwężać na 1. albo 2. albo 3. linie, to iest: póki się nie dojdzie do tej linii, według której boki ciensze dawać należy, przeto tarcicę zwężaia na 1. albo 2. albo 3. linie i t. d. Nową krawędź należy ściąć ostro; i stanie się model, którym można zrobić duszę na rury, których boki według żądania odleiać cienkie, reszta zaś będzie taż sama, co i pierwey.

Mogliby kto powiedzieć, że kanał z takowych rur złożony, w tych miejscach, w których rury spaiąia, byłby szczupleyszy, w innych obszerniejszy, i że woda trudniejby płynęła przez uszy, łatwiej przez inne części. Wiedzieć iednak potrzeba, iż woda w uszach tyle, iak w innych iest ściśniona, bo mniemam, że uszy tak są obszerne, iak być powinny. Grubość boków nie dla tego zmniejszaią, aby woda przez obszerniejsze miejsce płynęła, ale dla tego, żeby kosztu umniejszyć; na koszt zaś oglądać się należy, gdy długi kanał dawać przychodzi. Na formach potrzeba kłaść różne znaki, według różnego zmniejszania grubości boków, aby ie łatwiej rozeznac.

Z gliny, z której ostatnią warsztę zrobiono, lecz tęższy, robią kilkanaście wałeczków, doskonale prostych i okrągłych, długich na calów $3\frac{1}{2}$. albo też na 4. cale; robią ie zaś między dwiema połowami drzewa przewierconego, i rozłupanego; w drzewie tak wielką dziurę wiercą, iak wielkie mają być dziury, przez które szruby powinny przechodzić. Drzewa złożywszy, kładą na stole, albo na desce. Dziurę napełniaia gliną; drzewa rozłączaia, i z pomiędzy nich wymiują modele na dziury uszu, takowe modele suszą, przepalaia, i smaruią węglami. Takowych modeli razem wiele robią, chowaią ie w miejscach suchych i ciepłych. Około ostatnich modeli dzieci pracuią. Ostrzegam, że dziury na wałeczki potrzeba wiercić proste i gładkie.

O Formie.

Połowę modelu rury, czyli połowę cylindra, nie mającego czopów, i dwie połowy modeli uszu ustawiają na tablicy, ustawiają zaś te części w ramie bez czopów, blachy żelazne G, H, w stępkach ramy odsuwają ku końcom; blachy żelazne przysuwają do modeli pół uszu, a gdy wszystkie części staną na własnych miejscach, gdy do modeli uszu blachy przystaną, do boków stępek także przystaną, ponieważ odległość iedney stępki od drugiej, jest równa długości rury, albo modelu. Blachy w stępkach klinami utwierdzają; kliny dla tego wbiłają, aby blachy do modeli uszu i boków stępek dobrze przystawały. Modele połowy rury w ramie osadziwszy, potrząsają kurzem z węgla, w ramę sypią piasek, sypią go zaś w część pomiędzy blachami znajdującą się, i pierwszą połowę formy robią sposobem zwyczajnym; wiedzieć potrzeba, że blachy są częścią formy, że na nich końce formy wspierają się.

Pierwszą część formy zrobiwszy, ramę odwracają na części modelu w ramie będącej, kładą drugą, i resztę tak iak pierwej robią; kończąc formę, na rurze trzy kanały zostawiają, a zaś na każdym uchu dają dwa; kanały mają po 6. albo 7. linii dyamentru, gdy zaś mają łać mniejsze rury, używają kanałów cóżkolwiek mniejszych.

Ramy rozkładają, z nich modele rury, czyli połowy cylindru wyimują; wyimują także kliny, które blachy w stępkach utrzymywały, odsuwają blachy ku końcom ramy, nakoniec wyciągają modele pół uszu. W dziury blach wkładają wałeczki dobrze wyszlę. (Tych robotę wyżej opisałem) Wałeczków z blachy tyle powinno wychodzić, iak grube jest ucho. Wałeczków części naprzeciw piasku powinny wychodzić. To zrobiwszy, blachy przybliżają do piasku, i powtórnie przy bokach stępek klinami utwierdzają. Wałeczki z blach sterczące, w piasek cóżkolwiek wpychają, aby, gdy ie żelazo oblewa, z miejsca nie ruszyły się.

W pośrodku piasku, w obydwóch ramach będącego, duszę osadzają; ramy składają; uważają, iezeli prawdziwie do pionu stoją; aby spostrzegli, iż blachy stoją do pionu blach, że spodu światło trzymają, a po bokach, na nie patrzą. Jeżeli się blachy dobrze nie zbiegają, na ów czas z iedney stępki kliny wybiłają, a w drugą głębiej ie wbiłają, i to póty czynią, poki brzegi blach doskonale nie zrównają się. Dla tej cito przyczyny, zaleciłem wyżej, aby blachy doskonale były robione, i aby wszędzie iednakowo były grube.

Nakoniec za blachami próżne miejsce piaskiem nasypują, który rękami tylko ubijają, i formę kończą.

Na rurze są trzy kanały, a zaś na każdym uchu iest ich dwa, aby razem kilku robotników żelazo łać mogło; inaczej żelazo nie napełniłoby końców formy, albowy ie nie doskonale napełniło, bo żelazo traci płynność, gdy zbyt daleko płynie; ponieważ przez zimne części pochodzi. Powiedziało się wyżej, iż istotnie rzecz potrzebna, aby żelazo lano bez przerwania; dla tego ieden przynajmniej robotnik, żelaza roztopionego pełną tyżkę na pogotowiu mieć powinien, aby ie w ten czas łał w formę, gdy pierwszy łać przestaje.

Zelazo naprzód leią w kanały uszu, i niektóre na samej rurze będące, gdy więc w iedne kanały leią żelazo, innemi powietrze wychodzi. Jeżeli w kanałach, któremi leią, żelazo pokaże się, na ów czas w kanały, któremi powietrze wychodziło, materyał prędko leią, aby rurę bez wady odlali.

Zelazo stygnąc zmniejsza się, a że części żelaza tykają się już duszy, już piasku, te więc części mogą stężeć, a zaś części pomiędzy niemi będące, mogą być płynne, więc żelazo tężejące pociągnie do siebie żelazo płynne w kanałach będące, przeto gdyby do kanałów na rurze będących, nie przylewano materyału, w żelazie będącym w kanałach, porobiłyby się rurki, te odbiwszy, pokazałyby się w rurze dziury; zaczem gdy w kanałach płynny materyał opada, nowego w nie tyle, ile potrzebe przylewają.

Nie tylko zaś dla zmniejszenia się żelaza stygnącego, pokazują się w rurach dziury, lecz i uszy częstokroć odrywają się, bo rura tracąc ciepło, skraca się; lecz piasek mocno ubity, nie pozwala aby uszy ku sobie zbliżały się, więc od rury odłączają się. Zeby się to nie przytrafiło, nie czekają póki materyał w formie zupełnie ostygnie, lecz pomiarkowawszy, że stężał, ramy rozłączają, i piasek wyrzucają.

Sposobu opisanego lania rur z uszami uciętymi do węgielnicy, zaczęto używać w ten czas, gdy spostrzeżono, że rurę iedną wpuszczać w drugą, albo iedną z drugą ryfami spajać (o tem mówiło się wyżej) rzecz bardzo nie wygodna. Rury mające uszy do węgielnicy ucięte, lubo nie porównanie są doskonalsze od pierwszych, ponieważ, gdy się iedna zepsunie, można ją wyjąć z pomiędzy drugich, i nową wprawić; z tem wszystkim nie są jeszcze naydoskonalsze, bo że ich końce są dane do węgielnicy, więc gdy kanał dobrze złożony, końce rury iednej, z końcami drugich doskonale stykają się; przeto z pomiędzy nich trudno wychodzą. Mimo tego iednak, zepsutą rurę z pomiędzy innych wymurą, podważając ją drągami; bo skóry między uszami będące, sprawiają, że rury mogą się ruszać, i wychodzić. Lecz gdy rurę nową na miejsce zepsutej wprawić potrzeba, daleko większa praca, bo rurę żelazną trudno bardzo pomiędzy inne tak wprawić, żeby przez spajania woda nie uchodziła, więc póki rury lano z uszami do węgielnicy uciętymi, gdy rura żelazna zepsuła się, na iey miejsce wprawiano ołowianą. Ołowianą łatwiej wprawdzie wprawić, niż żelazną, lecz ostatnia więcej kosztuje, niż pierwsza.

U pieców *Dampierre* i *Senonches* leżących w *Perche*, o 5. lub 6. lewków od *Dreux*, odlewają rury z uszami, na iednym końcu z ukośnemi, na drugim do węgielnicy stojącemi; ostatnie rury od poprzedzających (patrz Fig. 26. 27.) nieporównanie są doskonalsze; bo złączywszy przyzwoicie dwa brzegi ukośne, i dwa proste, kanał będzie prosty; jeżeliby zaś potrzeba go było skrzywić, koniec prosto ucięty łączą z uciętym ukośnie, i obracają tak, że gdy chcą, mogą niemi sadzawkę okrążyć, iak rurami ołowianymi.

Jeżeliby potrzeba było kanał skrzywić bardziej w prawą niż w lewą, dwa końce ukośne łączą stroną przyzwoitą i. t. d. Toż samo czynią, gdy

gdy chcą aby rury, które wprzód leżały poziomo szły w górę, albo na dół. Jeżeli się przytrafi, że rura pęknie, ucho trzasnie, albo inna iaka pokaże się niedoskonałość, ucho ukośne sprawuje, iż rurę zepsutą łatwo wyjąć, a na iey miejsce inną wprawić.

Fig. 30. lubo wystawie skrzynię, w której z odnogą rurę odlewają, z niey iednak można poznać, iak robić owe skrzynie, w których leją rury z uszami, na iednym końcu z ukosa ściętymi.

Mogłoby kto myśleć, iż lepieyby było, dawać obydwą uszy z ukosa ucięte; ia toż samo rozumiałem; gdym sobie pierwszy raz wystawił iedno ucho ukośne. Lecz nad tą robotą dłużej zastanowiwszy się, wniosłem, że gdy rury z dwiema uszami ukośnemi poziomo są położone; iż można ie wprowadzić albo w prawą; albo w lewą kierować; lecz ich nie można ani w górę, ani na dół wykręcać, (to iednak często czynić potrzeba;) chyba pomiędzy żelazne, wprawiając rury ołowiane. Oprócz tego w kanałach znajdują się rury z odnogami; z których woda albo w górę biele, albo pod kanał wypływa. Lecz gdyby rura miała obydwą uszy z ukosa ucięte, nie możnaby iey tam wprawić gdzie potrzeba, bo uszy ukośne przeszkadziły wykręcaniu rury. To zaś wszystko łatwo wykonać; gdy iedno tylko ucho iest ukośne, a drugie stoi do węgielnicy.

U pieców *Dampierre* i *Senonches*, leją rury z odnogą na bok (Fig. 28. 29.) co bardzo iest wygodne w bogdach, bo oszczędzają ołowiu, i lutować nic nie potrzeba. Fig. 30. wystawie Plan skrzyni i modelu w niey będącego z blachami na uszy; iuż rury, iuż odnogi; na tę figurę patrząc, łatwo pojąć iak blachy odsuwają, i duszę osadzają; szkoda, że liter nie maż niyżniętych, bo rzecz całą iasniey możnaby było wyłożyć literami.

Formę na rurę z odnogą, robią sposobem następującym. Biorą drąg żelazny, w którym tam iest dziura, gdzie ma być odnoga; w dziurę wbiiają kawał drzewa, mający taką figurę, iaką ma mieć drąg żelazny; który na miejsce drzewa wprawiają; drzewo, które w drąg żelazny wprawiają, ma być krótkie, aby duszę można było obracać. Ze drzewa kawał krótki, przeto duszę tak toczą, iak na rurę bez odnogi.

Gdy na rurę duszę zrobiają, szukają w niey ukrytego kawała drzewa, wyimują go, a na iego miejsce drąg żelazny mocno wbiiają; otaczają go powrośtem; na powroście podług modelu wewnętrzności dyamentu odnogi, glinę rękami układają, i gładzą. Skończywszy odnogę, duszę całą suszą, prochem węgli smarują i w skrzyni osadzają.

W *Dampierre* i *Senonches*, leją rury o dwóch albo trzech odnogach, iuż to na pompy, iuż na wielkie maszyny; byle im tylko na to czego żądają, modele przysłano. Sztuki z żelaza odlane, nie równie mniey kosztują niż miedziane; i tak długo trwają iak miedziane; ale w tych tylko miejscach, gdzie nie chodzą bębni czyli stęple; sztuki, w których bębni być mają, koniecznie potrzeba odlewać albo z miedzi, albo z mosiądzu.

Fig. 31. wystawie Plan skrzyni i modelu, na rurę o dwóch odnogach; ponieważ ich uszy mają być na tej samey płaszczyźnie, robią ie blachami, iako się powiedziało, w tej skrzyni przegrody między bokami skrzy-

skrzyni, i blachami służącemi na odlanie uszu, powinny być próżne. Duszę na ostatnią rurę tak robią; iak na poprzedzającą.

Na *Figurze 32.* pokazuje się Plan skrzyni na rurę krzywą, w niej jest przegroda, w którą piasku nie sypią, już to żeby rama była lepszą, już aby piasek otaczający duszę, lepiej utrzymywał się, duszę na takie rury robią od ręki, używając modelu drewnianego w pół cyrkulu wyrzyniętego, lecz tegoż samego dyamentru, iaki wewnątrz rura mieć powinna. Z tem wszystkim, duszę na krzywe rury, możnaby robić regularniejszą, jeżeliby rura miała być częścią prawdziwego cyrkulu, możnaby mówić, zrobić duszę regularniejszą, model okrągłości, obracając około *centrum* łuku, którego rura ma być częścią, a zaś drugi koniec modelu na linii wspierając, lecz że takie rury bardzo rzadko leżą, zaczęm nie warto, aby sobie około nich tyle dawać pracy, zwłaszcza, że ie dosyć dobrze leżą, lubo tyle starania nie przykładają.

Aby duszę na iednem miejscu utrzymywać, pod stępkami dają dwa haki, niemi chwytają końce drąga żelaznego, między haki i drąg wkładają wiory już grubsze, już cieńsze, niemi drąg w należytem położeniu utrzymują, którego aby nie odmienił, klinami go ubeśpieczają. Drąg z duszą w pierwszej ramie osadziwszy, kładą na niej ramę drugą, z pierwszą łączą ją haczykami *Fig: 23.* zaczęm w pośrodek ram dusza utrzymywać się będzie, i ani w górę, ani na dół nie pójdzie.

Rury, o których mowa, lano do maszyny *Creci*, leżącej od kuźnicy *Dampierre* i *Senonches* na trzy leuki, i niewiem jeżeli ie dokąd inąd lano.

Z tego, co się powiedziało, pokazuje się, że póki formę na rury ziemne robiono w piasku bez blach, formy także na rury dachowe bez blach odlewano, i to dosyć było na lanie rur, około których tyle, ile około innych, nie było potrzeba mieć starania; ostatnich nawet rur nie starano się lepszych robić. Lecz gdy do rur, któremi z miejsc odległych wody sprowadzano, blachy czyli uszy przydano, dachowe także rury z uszami do węgielnicy uciętemi odlano.

Rury dachowe odlewano podobne ziemnym, bo póki w rurach ziemnych końce rury iedney zachodziły na końce drugiej na półtora cala, albo na calów dwa, to samo czyniono z rurami dachowemi, i dyament wewnętrzny rury, w którą inna wchodzi, powiększano na 1. albo 2. linie, ponieważ pomiędzy nie ani kitu, ani pakuł nie kładziono. Póki rury ziemne spaiano ryfami *Fig: 11.* albo póki ie łączono odsadzkami *Fig: 7. 8.* tymże sposobem łączono rury dachowe, to jest: wydoskonalono odlewanie rur ziemnych, a pódług rur ziemnych odmieniano figurę dachowych.

O laniu panwią, czyli tyżką wielką

Nigdy nie należy odważać się, tyżką odlewać sztuk wielkich, na które wiele żelaza roztopionego wychodzi, potrzeba bowiem obawiać się, aby w robocie długiej, trudnej, i zawodnej, który robotnik nie spóźnił się, i aby dla owego spóźnienia odlanie sztuki nie omyliło. Aby tego przypadku uniknąć, formę, która ma brać materyału około 400. lub 500. funtów, zako-

zakopują w piasek, w odległości 6. albo 7. albo 8. stop od pieca, dół na nią tak głęboki kopią, aby do niej z pieca mógł wpływać materiał; formę zakopawszy, i piaskiem dobrze przymocowawszy, od dziury pieca aż do kanału formy, robią w piasku rów pochyły, nad kanałem formy wyrabiają z piasku leiek, te czyniąc przygotowania, kanał formy i oddechy wełną zatykają, aby wewnątrz piasek nie wpadał.

Przygotowawszy formę, gdy materiał ma płynąć, motyką robią dziurę w piecu, więc materiał płynie ku formie, na ów czas jeden robotnik w odległości od formy na stop 1. lub 2. w poprzecz rowu perpendykularnie wstawia łopatę żelazną, i materiał zatrzymuje. Gdy się go zaś wiele zbierze, wyimują kłaki wełny, któremi dziury formy pozatykano, podnoszą w górę łopatę przynajmniej do połowy głębokości rowu, aby spodni tylko materiał w formę płynął, bo na wierzchu żelaza robi się skorupa, iuż z żelaza, które tężeje, iuż z zuzlu i innych materii z żelazem płynących, których w formę wpuszczać nie potrzeba; zaczętem łopatę do połowy tylko podniosszy, szpetności przed nią zostaną się, bo będąc lepsze od żelaza czystego, na nim unoszą się. Gdy forma napełniona, piec zatykają, łopatę do dna rowu wpuszczają, aby materiał zatrzymać, na materiał przed łopatką będącą sypią piasek, i łopatkę wyimują; z materiału w rowie pozostałego, staie się gaska, którą potym fryszują.

Sztuki miernej wielkości leją panwią: panew jest naczynie z żelaza odlane, naksztalt kociołka, boki jednak panwi są dwa razy grubsze, niż boki kociołka. Panew miewa dyamentru od 14. aż do 16. calów, wysoka jest na calów 8. albo 9. Blisko brzegu ma dziurę dyamentru 8. albo 9. linii, bierze w siebie 5. albo 6. łyżek żelaza roztopionego, każda zaś łyżka pospolicie bierze onegoż, funtów 35. albo 40.

Gdy panwi mają używać, wewnątrz ziemią z gnoiem preparowanym wylepiają ją tak, iak łyżki, dziurę z wewnątrz ziemią zatykają, formę tak stawiają przy piecu, aby laniu nie przeszkadzała. Pod dno panwi dają podporę, iey część wspiera się na skrzyni, w której jest forma, a dziura znajduie się przy samym formy kanale, około którego zrobiono dołek, naksztalt leyka, aby w wej materiał z panwi wpływał.

Gdy materiał lać potrzeba, panew i łyżki do czerwoności w piecu rozgrzewają, materiał z wierzchu zszumowawszy, leją łyżkami w panew, gdy panew napełniona, albo gdy jest tyle materiału, iż go w tym czasie, w którym z niej wypływa, do niej doleją, czop będący w dziurze, motyką wewnątrz wpychają, więc materiał w formę płynie; gdy płynąć zaczęnie, robotnicy nowego pótyle dolewają, póki nie poznają, iż się onegoż zostanie, a gdy zobaczą, iż kanały formy są pełne, albo mające w kródcie napełnić się, w nie żelaza łyżkami dolewają.

Rachmistrze czyniąc porachunek sztuk, na które ile materiału wychodzi, mniemają, że go na stopy kubiczne potrzeba rachować, na stopę kubiczną liczą funtów 580. tyle bowiem waży stopa kubiczna żelaza czystego. Ostrzegam jednak, iż żelaza surowego stopa kubiczna mniej waży, niż czystego. Lecz ile prawdziwie waży stopa kubiczna żelaza surowego, tego nie mogę pewnie twierdzić, bo iedno z nich waży więcej,

Bb

drugie

drugie mniej: Żelaza surowego *Dampierre*, które pilnie ważyłem, stopa kubiczna waży od funtów 496. aż do 498.

W Y K Ł A D F I G U R.

ROZDZIAŁ PIERWSZY.

Figury, *Planche III. IV.* są te, które P. REAUMUR kazał wysztycować; że zaś materyi, do której się ściągają, nie dokończył, przeto rysunki jego cóżkolwiek odmienilem; i przydałem wyobrażenia rudy szczególnej; o której w osobnem Dziele mówić będę.

P L A N C H E I.

Fig: 1. Góra dawna z warsztami; BB warszty pionowe; AAA warszty ukośne.

Fig: 2. C, D, E, F, G; Góry różne warszty i przedziały.

Fig: 3. Swider, którym doświadczają, jeżeli ruda znajduje się; A pióro albo ostrze; C dziura, w którą drąg B żelazny albo drewniany wkładają, aby świdrem wygodniej było wiercić; D szruba, którą w inny drąg wkręcają, aby świdra nadstawić.

Fig: 4. Górnik drągiem żelaznym robi dziurę w skale, albo w warście rudy, prochem dziurę nabiia, aby kawał rudy odwalił; czyli wystrzelił. AB jest drąg, który Górnik trzyma; na końcu B jest ostry, na końcu A obszerny kliniasty. C jest pręt żelazny (po naszymu rzygadło) nim we mchu i papierze robią dziurę czyli zapal, aby proch zapalić; gdy bowiem w dziurę nasypią proch, przybijają go papierem, mchem, i kamieniami, zaczem takowe materyały rzygadłem przebijają, albo zapal robią, w który wprowadzają lont wolno palący się, od którego gdy do prochu ogień dojdzie, rudę rozsada. Nasi Górnicy na zapal syją proch; i nań węgle rzucają.

Fig: 5. A dół albo szyb, albo szyba, z którego lub z której rudę kiblem (kubłem) wyciągają. B Górnik, który rudę z kibla E wybiera; CCC kołowrot, który dwóch Górników korbami obraca, nasi Górnicy tę machinę zowią: storce; D są dwa sznury, na których wiszą dwa kible; z których jeden idzie na dół, drugi do góry.

Fig: 6. Storce pionowe, które koń obraca; B, C, dwa sznury, z których jeden na wał wije się, drugi z niego odwija się. E okno do dołu rudy; przy nim Górnik z kibla rudę wybiera; D kibel; F wiadro, którym wodę wyciągają.

Fig: 7.

Fig: 7. A, C, R, B, Y, materiałów różne kupy, lub warszty. T war-
szta rudy; F Górnik rudę odwalający; E kaganek; G oszkaft; J pałka
drewniana; K Górnik, który w kibel rudę sypie; L kibel rudą napelnio-
ny, na niej stoi Górnik, aby go z dołu wyciągnęto.

P L A N C H E II.

Figury 1. 2. Wystawiają płóczkę z różnych stron; H Fig: 2. koryto
złożone z kilkunastu sztuk, które u spodu szpągami GG są spoione (łą-
czenie sztuk dokładniej widać *Planche III. Fig: 19.*) J, J, J, J, blachy z że-
laza odlane, i do koryta przytwierdzone; L Fig: 2. bok płóczki złożony
ze sztuk i blach: A rura, którą woda w płóczkę płynie; CC dziury czwo-
rograniaste blisko dna będące, któremi ruda wypłokana wypływa; pomie-
nionych dziur bok każdy jest długi na 6. calów; D Fig: 1. stawidło, któ-
re chodzi w garach, fugach; stawidłem D dziurę C zamykają; M drzewo
leżące w poprzecz rynny, o nie stawidło D opiera się, aby go woda nie
odepchnęła. E Fig: 2. upustek na krawędzi płóczki; pomieniony upustek
nie jest tak głęboki, jak rura A, aby nim nie wypływało tyle wody, ile
iey rurą A wpływa. N Fig: 1. 2. wał koła z czopami OO wspierające-
mi się na walnicach PP. Q żłób drewniany, którym woda odpływa; RR
kabiłki żelazne w wale osadzone, te przechodząc przez rudę, oneż po-
ruszają, zaczęm od rudy ziemia odpływa. SS doły cębowane; TT sta-
widła. VV inne doły cębowane z stawidłami TT.

Fig: 1. Wystawie dwóch robotników, pierwszy z nich stawidło chę-
doży, drugi rudę w płóczkę sypie. Fig: 2. oznaczają, iż robotnik z ryn-
ny rudę wypłokaną kosiorem wygarnia, aby w doł cębowany przenio-
sła się.

F Fig: 3. Szufla; GHVL kosior żelazny na G ustalony, część GHV
jest długa na calów 13, około V jest dziura, w którą trzonek wpawiają;

Fig: 4. Inna płóczka, w którą woda z sadzawki lub stawu prosto
pływie.

Fig: 5. Kosz z chróstu pleciony, którym rudę sieją.

Fig: 6. Wał z warząchewkami żelaznymi, które rudę w płóczce mię-
szają.

Fig: 7. Inna płóczka podobna do płóczki Fig: 4. nad nią jest kosz
Fig: 5, którym rudę sieją.

Fig: 8. Rafa; BB boki z żelaza odlane długie na stop 6, szerokie
na calów 8; CC poprzeczniki, któremi boki BB spaiają; D czopy boków
BB, które wchodzi w dziurę EE poprzeczników CC, w czopach D są
dziury; więc gdy przez dziury EE przejdą czopy D, w dziury czopów
D wbiłają kliny F, i tym sposobem boki BB łączą z poprzecznikami CC;
GG przedziały między pretami żelaznymi HH; J płóczka, nad którą uko-
śnie rafa leży; rafa koniec F za płóczkę wychodzi. M podniesienie koń-
ca E rafa; na koniec E płynie woda pod koszem O; Robotnik P rudę w
kosz sypie; A znaczy rudę przez rafę przepadającą. Z dwóch robotników
będących przy płóczce, jeden do boku płóczki kosiorem rudę zgarnia, dru-
gi oneż szuflą z płóczki wybiera.

Bb 2

Fig: 9.

Fig. 9. Miara bez dna, którą rudę mierzą. A wewnętrzna miary obszerność; B B' obręcze żelazne, C C' uszy, któremi miarę podnoszą.

P L A N C H E III.

Fig. 1. Górnik rudę łamie, kopie.

Fig. 2. Górnik w kibel rudę sypie.

Fig. 3. Górnik rudę z dołu wyciąga, na *d* są połączone trzy sztuki, z których storce składają się.

Fig. 4. Folarz przewozi rudę na mule.

Fig. 5, 6. Robotnicy rudę płóczą; żłobem *e* woda w płóczkę płynie, *f g* ruda, którą robotnik *Fig. 5.* w płóczkę wrzuca; *b* ruda wypiókana, którą robotnik *Fig. 6.* tamże sypie, *i i'* bale, z których dano boki płóczki, *j* koryta albo żłobu.

Fig. 7. Robotnik niesie rudę do siania.

Fig. 8. *k* Tarcica, na której stoi rudę siejący, *m* drąg długi, na którym wisi durszlak, drąg *n* jest uwiązany u długiej tyki, albo żerdzi, *o* kupa ruda przesianey.

Fig. 9. Bal ieden z liczby owych, z których robią płóczkę i żłób. A A szpągi, któremi bale zbijają. Dłokalsza iednak będzie płóczka, gdy iey koryto z drzewa wydłubią, niż z balów zbiją; C B ukazują figurę szpąg, któremi bale A A zbijają.

Fig. 10. Rafa, przez którą rudę sieją, aby od niey glinę odłączyć, tę pletą z chrostu, jest podobna do brony.

Fig. 11. Szufła, wygodniejsza iednak jest wyrysowana na *Planche II.*

Fig. 12. bo gdy robotnik ostatnią rudę bierze, nie schyla się, gdy zaś na tey figurze wystawioney używa, musi się schylać.

Fig. 13. Wiaderko, którem rudę w płóczce mięszają, i z niey wybierają.

Fig. 14. Kosior, którym w płóczce rudę mięszają.

Fig. 15. Kosz, którym rudę przenoszą.

Fig. 16. Durszlak, którym rudę sieją.

Fig. 17. Kupa ruda wyczyszczoney.

Fig. 18. Istotne części płóczki czyli młyn, w którym rudę płóczą, koła tylko, które woda obraca, nie dostaie; koło ma bydź na walcu N, na kole, którego brakuie, powieszawszy węborki, gdy się koło obraca, wodę w płóczkę lać będzie. O. jest dół ocębrowany, w którym rudę dopiókują.

Fig. 19. Wał do płóczki z ramionami 3 3. Na 2 koło osadzają.

Fig. 20. Fundament płóczki bez koryta i wału. Q Q szpągi okrągławe, do których bale przybijają, aby zrobić koryto; R S części koryta, które szpągi Q Q utrzymują, T dziura otwarta, którą rudę wygarniają, X taż sama dziura stawidłem zamknięta.

Fig. 21. Wał z trzema kablakami; Z. kablak z wału wyięty, aby go dokładniej poznać.

P L A N-

P L A N C H E IV.

Fig: 1. AA sztuka rudy *de Foix* będącej w *dole de Gudannes*. Wierzch, który pod oko podpada, jest pięknie czarny, lśniący się iak szmerkiel. DE znaczą części od innych wyższe, przy sztuce tak utrzymujące się, iak więc utrzymują się u dachu szople lodu. Części wyższe mają początek od wody, bo woda przepływając przez rudę, cząstki żelazne na iey wierzchu zostawia; BB są żyły materyi czarney lśniącej się, które wskrós przez rudę przechodzą.

Fig: 2. JKL inna sztuka rudy, którą z tego samego dołu wydobyto, jest także pokryta materią czarniawą, lecz mniej niż poprzedzającej lśniącą się, rudą, o której mowa, jest chropowata; KK znaczą cząstki nad inne wyskakujące, czyniące chropowatość; cząstki wyskakujące są podobne do owych, które widzieć się dają na sklepieniach iaskiń, do których z góry sok kamienisty spływa. Woda żelazo z sobą niosąca, która przez rudę *Figury 1.* wskrós płynęła, na rudę, o której mowa, spływa około LL; JJ znaczą samą rudę, która do wielu innych jest podobna.

Fig: 3. Ruda M na tej figurze odrysowana, jest czerwona, gębkowata, przywieziono iey z Gwinei wielką sztukę.

Fig: 4. N jest ruda, którą z Bayonny przywieziono, ta ruda jest także gębkowata, w iey dołkach są prąteczki, żyłki, podobne owym, które w drzewie spruchniałem spostrzegamy, prąteczki mają kolor drzewa spruchniałego; ruda N jest czarniawa.

Fig: 5. OO jest ruda w kawałach płaskich, czyli w płaskurach, płaskur składa się z tabliczek cienkich, wspomniona ruda znajduje się około *Maine*, kolor ma czerwony.

Fig: 6. P ruda bardzo biała, podobna do talku, składa się także z tafelek niby porządnie ułożonych, znajduje się w *Delfinacie* około *Alvar*.

Fig: 7. RQ ruda różnych kolorów także do talku podobna.

Fig: 8. R ruda około *Alvar*, w której tabliczki nie są znaczne.

Fig: 9. SS ruda złożona z wielu ziarek albo raczej małych gałeczek.

Fig: 10. T gałeczka rudy rozbita, aby poznać iak wewnątrz jest ułożona.

Fig: 11. V Gałeczka teyże rudy przeciętej, w której inne pokazują się.

Fig: 12. YYX Ruda podobna do konchy, wewnątrz wydrążona, w kawałach czyli płaskurach płaskich, YY znaczą otwarcie wewnętrzne.

Fig: 13. ZZ, z² z² składają iedną sztukę rudy, którą za kamień orli (*detites*) brać było można. Wewnątrz pomienionej rudy, ziemi drobnej pełno było; w części z² z² ziemię zostawiono, więc jest pełna, wystawiona, z części zaś ZZ ziemię wyczucono; więc jest próżna odrysowana.

Fig: 14. Piec *Delfinatu*, w którym rudę przepalają, wydany w perspektywie. a. znaczy czelustwie; bb, wierzch.

Fig: 15. ee Plan albo gruntrys tegoż pieca.

Fig: 16. c. Znaczą tenże sam piec przecięty do pionu; d profil czelustwi pieca.

Fig. 17. f Plan albo gruntrys innego pieca na przepalanie rudy, to jest: wystawiony jest Plan pieca, w którym w kraju *de Foix*, i innych pobliskich rudę przepalają.

Fig. 18. g Piec figury poprzedzającej do pionu przecięty, aby ułożenie warszt drzewa lub węgla, i rudy można widzieć; *b* warszta węgla; *i* warszta rudy w największych kawałach; *k* warszta węgla i drew.

Fig. 19. c Ruda w drobnych kawałeczkach.

R O Z D Z I A Ł D R U G I.

P L A N C H E I.

Fig. 1. A A B D. wystawie miech drewniany skończony osadzony, i skrzynię tyle, ile być może podniesioną; A A skrzynia; A B głębokość skrzyni; Figura okazuje, iż A B D głowa miecha jest eliptyczna. Blisko E jest sforzeń żelazny, na którym skrzynia chodzi; E jest koniec miecha; F dysza. G, H, G podwaliny, na których dają pod miechy wiązanie, to wiązanie zowią u nas stolec; J K słupy do pionu stojące, L L kamienie, na których leży koniec miecha. N N M jest hak drewniany, który ramię z wału sterczące przyciska.

Fig. 2. O O, P P, Plan albo gruntrys skrzyni, P P czopy, które w przycach chodzą; Q jest koniec miecha.

Fig. 3. R S znaczy spaianie boków miecha w węglach, to samo widzieć można na A B D *Fig. 1.*

Fig. 4. T V Y Y spodek miecha przecięty, T T dno spodka; V. głowa; X X jest lisztwa, albo kilka lisztew, końcami stykających się; lisztwy X X leżą na samej krawędzi spodka; Y Y są brodki albo haczyki, które lisztwy w iedney zawsze wysokości utrzymują; Z Z znaczą słupki, do których sprężyny przytwierdzaia; *a* koniec spodka, *b* oko, duszy.

Fig. 5. C C lisztwa około C C zebrana, aby końce C C wchodziły w końce lisztew innych w głębsz wyrzniętych; *d* słupek, który sprężynę utrzymuje; *e e* sprężyna, iey końce *e e* ku sobie zbliżają się, na punkcie *f* sprężyna do słupka jest przytwierdzona.

Fig. 6. *b, i, k, l, m, n, o, p,* Gruntrys spodka, *Fig. 7.* spodek wydany w perspektywie; (jednakowe litery znaczą te same części) *b b* brodki albo haczyki; *i i* słupki na bokach utrzymujące sprężyny, *k k* są także słupki, które przy głowie utrzymują sprężyny; końce ostatnich sprężyn ku sobie się zbliżają; *l l* sprężyny przy głowie, których końce od siebie oddalają się; *m m* dwoje drzwiczek drewnianych, czyli dwa wietrzniki; *n n* dwa kawały skóry, czyli pasy skórzane, na których iak na zawiasach wietrzniki chodzą; *o* pas skórzany, ten utrzymuje wietrznik, aby się zbyt nie otwierał; *p* prog poprzeczny blachą obity, na progu zatrzymują się iskry; *q* część spodka blachą obita; *r* miejsce, w którym niektórzy dają sprężyny; *s* koniec spodka.

Fig. 8. *t t* profil spodka, iak go z zewnątrz czyli z boku widać.

Fig. 9. *x x x* słupek z sprężyną, którey końce do siebie zbliżają się.

Fig. 9.

Fig. 9. y tenże sam słupek odwrocony.

Fig. 10. z Brodka albo haczyk; 1. 2. części, z których brodka lub haczyk składa się.

Fig. 11. 3. 4. Części szpągi z końcami zebranymi; 5. 5. krawędź spodka, na którym lisztwy leżą; 6. 6. słupki ze sprężynami ordynaryinemi, które lisztwy do głowy skrzyni przypierają; 7. 7. sprężyna, której końce od siebie oddalaia się, i oddalaiać się, lisztawy do rogów skrzyni pchaia; na figurach odrysowano lisztwy bardziey po rozciągnięciu, niż są w miechach, aby łatwiey można zrozumieć, iak na końcach są pozzrywane.

Fig. 12; 9. 10. 11. 12. 13. Części lisztwy poprzedzającej, gdy nie leży na krawędzi spodka; 14. znaczy łączenie końców dwóch lisztew.

PLANCHE II.

Fig. 14. A. Bok miechowy; BB miechy; CC łańcuchy, któremi skrzynie podnoszą; D orczyk żelazny, do którego dwa łańcuchy do iedney skrzyni należące, są uwiązane; E waga, która skrzynie na przemian podnosi; HH koło, na iego czele są dwa rzędy palców; I noga albo ramię z wała wychodzące i skrzynię przyciskające; K ziób, którym woda płynie na koło M; N wał koła, na tymże wale są cewy, które koło HH poruszają.

Fig. 15. aaa część dachu, pod którym są miechy; bb drzewo długie, na którym waga c wisi; dd wiązanie, na którym wspiera się drzewo bb; eee ziób, którym woda płynie do pogrodek f; g ziób, którym woda płynie na koło ii; k wał koła ii; na wale widać cewy poruszające koło nn; pq nogi albo ramiona, które na przemian skrzynie opuszczają i podnoszą.

ROZDZIAŁ TRZECI.

PLANCHE I.

Fig. 1. 2. Piec wielki od gardziela do spodu przecięty perpendykularnie; *Fig. 1.* wystawie piec przecięty przez bok spustowy i gichciarski; *Fig. 2.* oznacza przecięcie pieca przez bok miechowy i przeciw-wietrzny.

AA BB wysokość pieca nad fundamentem.

DD oznaczają wysokość, około której kończą się mury grube, i przy której zaczyna się gichta lub gayer.

DAAD mury gichty albo gayeru.

E gardziel pieca.

GG gardziela przecięcie pionowe.

FF przecięcie gichty.

H mur, na którym utrzymuje się dach, pod którym Gichciarz sypia.

Od H ku spodowi piec wewnątrz rozszerzaia; J E J zowie ściany.

Około KK zaczyna się zaprawa; JK 1, JK 2. przecięcie boków, które niekiedy dają z piasku. L spód zaprawy.

M dziu-

M dziura, którą surowiec wypływa. N sztuka z żelaza odlana.

O drąg żelazny, którym Smelcerz nad N dziurę przebiega, aby żuzel wypłynął.

P B framuga boku spustowego, w którą wchodzi Smelcerze.

Na Fig. 2. M jest forma, N miech, P B framuga do pionu przecięta, w której miechy znajdują się.

Q Fig. 1. 2. Loch w fundamencie pieca, na sklepieniu tego lochu leży spód zaprawy.

RR anky drewniane, które mury ściągają.

SS mur z kamienia ciosowego.

TT mur z kamieni pospolitych.

X Fig. 1. 2. Gichciarz, który w piec sypie węgle albo rudę.

Y Fig. 1. Gichciarz miarą drewnianą, podobną do cepów doświadczają, iak nisko węgle i ruda opadły; wiedzieć jednak potrzeba, że Gichciarze X, Y, lubo wraz są odrysowani, lecz pojedynczo powinności swej czynią zadosyć.

Fig. 3. okazuje piec przez gardziel przecięty poziomo czyli horyzontalnie; na tej figurze; widzieć można wiele części, pod gardzielą znajdujących się, więc AA są ściany gichty albo raczej gayeru, RR anky drewniane, B miejsce, na którym most szachtarski opiera się; CC gichta albo gayer, to jest: ganek około gardzieli; D framuga, w którą Gichciarz wchodzi, gdy węgle i rudę ma w piec sypać; FF posadzka na gayerze, E gardziel. GG blacha gruba z żelaza odlana, w której gardziel znajduje się.

Fig. 4. wystawia piec przecięty tam gdzie go obszerniejszy dawać zaczynają; M framuga w boku spustowym; N framuga na miechy; OO bok przeciw-wietrzny i gichciarski; JJ cztery najszerze boki; LL inne cztery boki, lecz wąskie; czworograniec podługowaty znaczy początek zaprawy około KK Fig. 1. 2.

Fig. 5. Piec przecięty poziomo przez formę, którą dmą miechy; K zaprawa; M bok spustowy, M znaczy także dziurę, którą materiał z pieca płynie; NN miechy; O forma; Q bok gichciarski, P bok przeciw-wietrzny; RR drągi żelazne, po których żuzel płynie. S miejsce dziury, którą żelazo płynie; ST kopyto na gęś; xxx obwód zewnętrzny zaprawy.

PLANCHE II.

Fig. 1. Piec wielki w szopie pod dachem; na tej figurze opuszczono część dachu, i niektóre ściany szopy, aby można było widzieć różne części samego pieca.

aa Gayer albo gichta; cddd dach nad bokiem spustowym, część jego zwalono, aby piec sam wydawał się, na cc dach jest zwalony; f część muru szopy, który obalono; ten mur jest przed bokiem spustowym; g wrota do szopy; b framuga w boku spustowym; i okno, przez owe okno Gichciarz krzyczy, aby mu podano czego potrzebuje; k framuga, w którą miechy wpuszczają. Miechy porusza koło, na które woda płynie; L wał miechy

miechy poruszający. M koło skrzyńczone; a pogrodki, w których się woda zbiera i na koło płynie; o złoć, którym woda płynie; p węglarnia, do której muły q mają wchodzić; Smelcerz Fig. 1. robi kopyto na gęś;

Fig. 2, 3, 4. Znaczą, iż gęś odsuwają.

Fig. 5. Ważenie gęsi.

Fig. 6. Zuzel odwożą; z tego górę „u” wysypano.

A, A, B, C, D, Framuga boku spustowego osobno wyrysowana; na tej figurze wystawiono, którędy płynie zuzel, a którędy żelazo. CC są dwa słupy żelazne, między którymi przeciąg cały D gliną zalepiony.

E Dziura, którą zuzel płynie; FF pochyłość, po której zuzel płynąc, spada na boki około GG.

J Dziura, którą płynie żelazo.

KK Plac przed bokiem spustowym piaskiem wysypany.

M Odciek, którym surowiec płynie w formę NN, aby blachę do kominika odlać.

O Model drewniany, podług którego blachę odlewają.

P Gęś, którą z kopyta wyięto.

1, 5, 10, 20, 100, Liczby blaszane, około których ciągnąć pęzłem; znaczą którą gęś wydano, i ile waży.

Q Jest sztuka z żelaza odlana, którą w bok spustowy wprawiają.

RR Drągi żelazne na sztuce Q wspierające się, przy piecu leżą na EF, po nich zuzel płynie; aby ich zaś zuzel nie chwycił się, sypią na nie piasek, albo ie gliną oblepiają.

S Kulas albo pociask, albo grzebło, którym na gęś kopyto formują.

TV Różne sztachle, których Mayster piecowy, i Smelcerze używają.

XXV Miara, którą Gichciarz dochodzi, iak głęboko ruda i węgle w piecu opadły.

Z Łańcuchy, na których wieszają gęś, ważąc ją.

6. Kawał złego zuzłu.

8. Kawał zuzłu złego gębkowatego, lecz ciężkiego.

9, 11. Kawały zuzłu naybielszego, i naylepszego.

P L A N C H E III.

Fig. 2. Piec wielki odrysowany bokiem gichciarskim.

Fig. 1. Robotnik tłucze wapno.

Fig. 2. Wrota do węglarni, AA ściany gayeru albo gichty; BB mięysce, na którym stawiają szopę na rudę i węgle; CC złoć, którym woda płynie na koło; płynie zaś woda około murów pieca.

DD Ankry drewniane, E gardziel; F część gichty; F framuga, w którą wchodzi Gichciarz, aby piec zasypał; GG część kominu.

H Wiązanie z dachem, pod którym Gichciarz sypia.

J Okno, przez które Gichciarz przywołuje Smelcerzów.

K Szychtarka; LMN węglarnia; M wrota wielkie, N fótka mała; wygodniejsza byłaby węglarnia; gdyby bok, w którym jest fótka; blisko szychtarki znajdował się.

Cc

O. Po-

O Pogrodki, które na koło miechami robiące woda płynie, koło wielkie porusza cewy P, poruszenie cewów P, iśniej jest wyrażone *Plan: II. des Soufflets*; P są cewy, Q wał cew; RR miechy, które na przemian podnoszą się i opadają. TT miejsce, na którym obalono mur, który do dachu SS ma być wyprowadzony, dla tego zaś na figurze mur obalono, aby miechy można było widzieć.

mm. Gruntrys, na którym wyrażono bieg wody do koła miechowego.

aaa Znaczą ściany, na których wspiera się dach, pod którym są Smelcerze, miechy, i koła.

bb. Wrota do szopy, w której jest piec.

cc Framuga w boku spustowym; *d* zaprawa; *f* drągi żelazne, po których żuzel płynie; *gg* ściany pieca; *bb* framuga na miechy;

ii Rzeka, z której woda na koło miechowe płynie.

ll mm. Złób drewniany, którym woda płynie; około *ll* jest stawidło. *nnn* pogrodki, do których woda naprzód płynie; *o* dziura, którą tamże wypływa; *p* dziura, którą woda płynie na koło; *rs* wał, na nim koło; *s* są cewy; *tt* wał leżący poziomo nad wałem *rs*, na wale *tt* są palce, które cewy poruszają; *xxx* ramiona z wału wychodzące, które miechy przyciskają; *yy* belka długa, na której wisi waga, i miechy na przemian podnosi.

1. 2. 1. 2. Stolec, na którym są miechy.

4, 4 miejsce, w którym woda z pod szopy wypływa. *5 5* bieg rzeki pod mostem; *6* most; *7* woda opodal od pieca.

8, 8, 8. Gruntrys węglarni i szopy na rudę.

9, 9. Kanał, którym woda płynie, gdy stawidło *ll* opuszczono, czyli gdy miechamy dąć nie potrzeba. *10*. stawidło, które opuszczają, gdy na koło miechów woda ma płynąć. *11*. koryto, którym woda płynie, gdy przez *10*. przechodzi.

A A B B Wolwas na węgle.

C Wolwas po linii *B B* przecięty.

D Wolwas przez *A A* przecięty.

E E F F Niecka, którą sypią rudę.

H Niecka przecięta przez *E E*.

G Niecka przecięta przez *F F*.

P L A N C H E IV.

aab Piec, z którego metal płynie; wyrysowany jest piec bez szopy, bez dachu, aby jego części iśniej można widzieć.

aa Gayer albo gichta; *bb* ankry drewniane, *c* forma, którą dmą miechy; *d* koło miechami robiące, jest większe od poprzedzających, woda pod nie płynie; *g* drzewo długie, na którym waga miechowa wisi.

b Framuga boku spustowego; *i* gęś ulana.

Fig: 1. Smelcerz leje wodę na ogień, blisko dziury będący.

Fig: 2. Smelcerz trzyma ziemię w koszu, którą ma wrzucić w dziurę, którą żelazo płynęło.

Fig: 3. Smelcerz niesie węgle, aby niemi zatkał dziurę, którą żuzel wypływał.

Woda

k Woda pod koło miechowe płynąca.

ll, m Tiuczka, ll słupy; złochem m na koło n woda płynie; o koryto, którem woda ze step odpływając, niesie z sobą ziemię i drobne cząstki żelaza; około p cząstki żelaza zatrzymują się.

A A B B Framuga w boku spustowym; A A bok framugi; B B sklepienie, które trzy gęsi B B B utrzymują; C C słupy żelazne.

D i. Piec otwarty, gdy z niego gęś odlano i żuzel wybrano.

F Droga, którą żuzel odpływa. G rówiek, którym żelazo do kopyta płynęło; K H rura czyli oddech, którą wilgoć z podspodu zaprawy ewaporuje.

L L M N O P Tiuczka wydana w perspektywie; L L są słupy, N koło, O koryto, którem woda aż do P żuzel odnosi.

Q R S Tiuczka wydana w perspektywę; Q są ramiona wału, które stąpory R podnoszą; S dwa poprzeczniki, w których stąpory chodzą.

T V 1, 2, 3. Tiuczka wzdłuż wału przecięta do pionu; 1, 2, 3, stąpory, pod które sypią żuzel.

Y Y Profil tłuczki, jak ją widać z strony słupa.

Z N 4, 4. Gruntrys tłuczki; na 4, 4. sypią żuzel;

5, 6, 7, 8. Kawał żuzlu.

6, 6. Węgiel w żuziu będący;

8, 8. Kawałki żelaza.

9. Różne żelaza kawałki, które tłuczka odłączono.

P L A N C H E V.

a, b, Piec mały, do którego z wodmuchu wiatr płynie; piec wydany jest w perspektywę; a znaczy gardziel, b framugę, w którą Gichciarz wchodzi.

d, Bok spustowy, z takiego bowiem pieca przez bok, którym wiatr wchodzi, materiał stopiony wypuszczają.

e, Część rury, którą do pieca wiatr płynie; na e jest kłapa, którą w ten czas podnoszą, gdy chcą aby wiatr w piec nie płynął.

f, Rura w ziemi ukryta, którą do kanału e z wodmuchu wiatr płynie.

g, Źródło, z którego do wodmuchu woda płynie.

b, Żłób, którym do wodmuchu woda płynie.

i, l, Upust, którym wodę na bok wypuszczają, gdy w wodmuchu nie ma wpływać; około i ma być stawidło.

i, Znaczy pogrodki, w które woda zbiera się; i z niej w wodmuchu płynie.

rr, Kobylica, w której trzy rury pionowe utrzymują się.

m, m, n, Trzy kadzie, do których z trzech rur woda spada.

pp, Upusty, które z kadzi woda wypływa.

qq, Woda wypływająca.

A A B C D E Profil wodmucha o jednej rurze,

A A Kobylice, na których utrzymuje się żłób, którym woda w rurę płynie,

B Część żłobu, którym woda płynie.

Cc a

C C Ko-

- CC Koniec wyższy rury.
 DD Kobylica utrzymująca rurę do pionu stojącą.
 EE Klamry żelazne, na których rura wisi, nie dotykając się dziury, przez którą przechodzi.
 FF CC Zagardlenie, czyli część rury podobna do leyka.
 GG Oddech, GG osobno leżące, znaczą te same oddech przecięte poziomo.
 HH Ryfy żelazne, które rury opasują, aby nie pękały.
 I Koniec niższy rury H.
 K Kamień, na który woda z rury spada.
 L Noga krzyżownicy, na której leży kamień.
 MM Kadź, N kanał, którym wiatr płynie.
 O Dysza albo koniec kanału N.
 PQ RS Profil upustu; PQ, RS gary, w których stawidło chodzi.
 T Rękoisć, którą stawidło podnosią.
 VVV Gruntrys wodmuchu; VVVV znaczą boki krzyżownicy, na których leży kamień.
 X Kamień, na który woda spada.
 Y Kanał, którym wiatr płynie.
 ZZ Gruntrys upustu; tu się pokazują gary, w których stawidło wchodzi.
 aaaa Nogi ktrzyżownicy, na której leży kamień.
 cc, dd, ff, ee, Gruntrys zagardlenia większego wodmuchu, aby dokładniej skutek wody można poznać.
 cc, dd, Samo zagardlenie.
 ee, dd, Szerokość rury, ffg oddech; około bi pokazują się dwa wody strumyki, w których powietrze jest zamknięte.
 k, l, m, n, Część kanału, którym wiatr płynie, l dziura, którą wiatr na powietrze wypuszcza; m drzwiczki; n dysza,
 opq Tenże sam kanał inaczej wystawiony, przez p wiatr na powietrze wychodzi, czop drewniany tamże wbija, gdy wiatr na powietrze nie ma wychodzić. q jest dysza.
 rrs Gruntrys małego pieca wystawiony po linii 10, 10.
 rz Grunt tegoż pieca po linii 2, 3.
 u Forma, którą wiatr w piec wieje.
 zy Dwa gruntryśy tegoż pieca, to jest: podług większej i mniejszej miary.
 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7. Gruntrys małego pieca z wodmuchami.
 2. Szrodek pieca, 3. bok spustowy, i oraz miechowy.
 5 5 5 Gruntrys kadzi, do których woda spływa.
 6 6 6 Rury do pionu stojące.
 7. Pogrodki, z których w rury woda wpływa.
 8 8 8. Upusty, któremi z kadzi woda wypływa.
 9. Woda opodal odpływająca.

P L A N C H E VI.

Fig: 1. Wystawie Dymarkę i Fryszerkę.

Fig: 2.

Fig. 2. Znaczą tę samą Dymarkę i Fryszerkę, lecz przecięte pionowo.

Fig. 3. Gruntrys Dymarki i Fryszerki.

Fig. 4. Dymarka odrysowana podług większej miary, EEH znaczą zaprawę przeciętą przez AA.

Fig. 5. Gruntrys zaprawy dymarki przeciętej pod formą miechów, czyli przeciętej przez dziurę, którą zuzel wypływa.

Fig. 6. Zaprawa dymarki przecięta pod formą, którą dmą miechy.

Części podobne, są naznaczone temi samemi literami.

CCCC (*Fig. 3, 4, 5, 6.*) Znaczą kocioł miedziany, w którym murują zaprawę dla tego, aby w nią wilgoć nie wchodziła.

DD Część kotła miedzianego, w którą zuzel płynie.

E Boki zaprawy wymurowane z kamieni na glinę osadzonych.

G Forma, którą dmą miechy.

H (*Fig. 3, 4, 5.*) Dziura, którą zuzel wypływa.

J. (*Fig. 4.*) Dziura, w którą sztachel wpuszcwszy, materiał ztopiony poruszają.

Okóło KK (*Fig. 5.*) sypią rudę.

LL Są miechy.

M (*Fig. 1, 2.*) Orszlam, do którego spodek miecha przytwierdzony.

ON (*Fig. 2.*) Szlufa, którą skrzynia bywa przyciskana.

Szlufa do haka skrzyni jest uczepiona na O.

P Hak drewniany do skrzyni przytwierdzony.

Q Jest strychałączona z szlufą NO.

RRR (*Fig. 1, 2, 3.*) Nogi z wału wychodzące, które skrzynie przyciskają; u pomienionego pieca nogi są żelazne podobne do klamer.

P Jest skrzynia, S wał koła z nogami albo klamrami żelaznemi.

T *Fig. 1, 2.* Koło na wale SS.

V Złób, którym na koło T woda płynie,

X Sprężyna, którą skrzynię podnosi, gdy iey noga R więcej nie ciśnie.

a Kowadło, na którym żelazo kują; b młot; c toporzysko; d wał, który obracając się, młot podnosi, ee nogi albo ramiona, które z wału wychodząc, przyciskają ryfkę na końcu toporzyska będącą, i młot podnoszą.

f Koło, g (*Fig. 1.*) Złób, którym na koło woda płynie, ii są helze, kk skupy helzowe, to jest: toporzysko młota utrzymuje się na poprzecznych beleczkach, które zowią helze, beleczki zaś utrzymują się w słupach, więc ie zowią helzowemi.

P L A N C H E VII.

Na tej tablicy wyrysowany jest piec, fryszerka; i wodmuchi znajdujące się w kraju de Foix.

Na *Fig. 1.* Wodmuchi, piec, i fryszerka wydane są w perspektywie.

KLOPR Wodmuchi, piec, i fryszerka pionowo przecięte.

Fig. 3. Gruntrys wodmucha, pieca, i fryszerki.

Fig. 3. Wodmuchi przecięty po linii równoległej do dd. *Fig. 3.*

Części podobne są naznaczone temi samemi literami.

Cc 3

A (*Fig.*

- A (Fig: 1.) Ziób, którym do wodmucha woda płynie.
 B Pogrodki, w których woda zbiera się, i w wodmuchi płynie.
 CC Słupy, w których są poprzeczniki DD, na których dane są pogrodki.
 EE Inne poprzeczniki, któremi słupy łączą, aby gruntownie stały.
 FG (Fig: 1, 4.) Część rury wszędzie jednakowo obszernej.
 HH Części rury kliniaste, podobne do leika, temi częściami powietrze wewnątrz wchodzi, przez część zaś J woda w rurę płynie;
 K Jest rura do pionu stojąca, inaczej niż na Fig: 4. wystawiona.
 L Kadź, do której woda z rur pionowych spływa.
 M Stoliki kamienne, na które woda pada,
 N Upust, którym woda z kadzi M wypływa,
 OP Część skrzyni wyższa, w której powietrze zbiera się,
 Q Kanał, którym powietrze w dysze płynie.
 Około Q jest oddech, to jest: stawidełko chodzące w garach; zacem gdy chcą mniej wiatru w piec puszczać, stawidełko bardziej opuszczają; gdy zaś więcej wiatru mają dodawać, stawidełko podnoszą.
 R Jest piec, albo raczej dymarka.
 S Fig: 1. Dziura, którą zuzel wypływa.
 T Tenże piec przecięty.
 V Gruntrys pomienionego pieca według Fig: 3.
 ee, ff, Ziób, którym woda płynie na koło młota.
 b Rura, którą woda płynie na koło miecha.
 i Koło młota; K młot,
 l Drąg żelazny, którym w piecu dziurę wybiją, aby zuzel płynął.
 m Kleszcze, któremi sztukę żelazną stężają z pieca wyimują.
 n Połowa kleszczów.
 O Drąg żelazny krzywy, którym od pieca żelazo odciągają.
 P Młot wielki żelazny, którym sztukę żelazą z pieca wydobywają kuia, aby iej części z sobą połączyły się.
 Q Szrotyzn czyli siekierka, którą sztukę przecinają.
 Liczby 2, 3, 4. pokazują iak sztukę przecinają.
 Sztukę z dymarki wychodzącą, zowią Łupa.

P L A N C H E VIII.

Na tej tablicy odrysowane są piece wielkie, z których żelazo surowe z pieców wielkich w sztukach wyciągają, to zaś czynią w *Forderberg* w Styryi.

AA BDM *i. t. d.* Piec w *Forderberg* wydany w perspektywie; prawda, że tam koła, miechy, szopy innym porządkiem są ułożone, lecz to nie wpływa w budowę pieca, którą poznać rzecz najpotrzebniejsza.

AA Wielki dach, pod który Smelcerze, Gichciarze, i inni robotnicy schraniają się, tamże węgle znajdują się.

B Jest komin pieca, który nad dach wyprowadzają.

C Kupa węgla.

D Arkada, którą blachą żelazną zamykają, aby iskry do węgla nie dostały się.

E Inna

E Inna arkada, którą Gichciarz rudę i węgle w piec sypie.

F Wózek rudą napelnięty, stojący na tarczicy pochylonej, do tego wozka sznur jest uwiązany, pod G powinien być blok, aby na nim sznur utrzymywał się.

H Wał, na który sznur wiać się, wózek z rudą na gichtę ciągnie.

J Koło na tymże wale.

K Złób, którym woda na pomienione koło płynie.

L Gardziel pieca.

M Sciany gardziela, wyprowadzone naksztalt leika; pomiędzy niemi ruda i węgle w piec opadają.

a, a, b, c, d, Piec podwójny, w którym rudę przepalają.

b Drzwi do jednego pieca; c drzwi do pieca drugiego.

Fig: 1. Gruntrys pieca *Ferderberg*, lecz w tem miejscu gdzie miechy dmą.

Fig: 2. Gruntrys tegoż pieca, lecz tam gdzie się komin zaczyna. Linia CC Figury 2. przypada pod samą linią CC Fig: 1.

Na Fig: 3. Wystawiony jest piec przecięty od komina do spodu zaprawy, przecięcie przechodzi przez CC Fig: 1. 2.

Fig: 3. Tenże sam piec przecięty przez DD Fig: 1. 2.

Na Fig: 5. Pokazuje się iak żelazo z pieca wyciągaia.

Te same litery znaczą te same części.

EF (Fig: 3, 4.) Znaczą wysokość pieca.

FG (Fig: 3, 4.) Wysokość komina.

H (Fig: 3.) Jedna arkada, albo raczej drzwi, któremi Gichciarz do gardziela przychodzi.

J (Fig: 2, 3, 4.) Gardziel.

K Część komina podobna do leika, po której węgle w komin wpadają.

L (Fig: 3.) Miejsce, do którego piec rozszerzaia.

Na Fig: 1. Q znaczy obszerność pieca i zaprawy, tam gdzie są miechy.

NN (Fig: 2, 3.) Głina, którą piec wewnątrz jest wyfutrowany.

OO Framuga, w której są miechy, i przez którą żelazo wyciągaia.

P Fig: 3. Gęś, na której framugi sklepienie utrzymuje się, pod gęsią P jest dziura, którą żelazo wyciągaia.

QQ (Fig: 1, 3.) Forma miechów.

R (Fig: 2.) Grundrys dziury, w którą spada popiół z iskier, które od komina odbiaia się; pomienionym popiołem dno zaprawy wysypnia.

Z Figury 5. Można sobie iakożkolwiek wystawić, iak z pieca żelazo wyciągaia. Nie wyrażono iednak bloków, których używają, gdy sztukę żelaza w tę lub inną stronę chcą kierować.

S Jest dziura, którą żelazo wychodzi.

T Sztuka żelaza łańcuchem opasana.

V Inny łańcuch z pierwszym złączony.

X Wał miechowy, na który łańcuch wiać się, i sztukę żelaza z pieca wyciąga.

P L A N C H E IX.

Fig: 1. Jest z poprzedzającej *Planche Fig: 4.* którą tu wydano w perspektywie, czyli na tej figurze wystawiony jest piec przecięty po linii DD

Fig: 1. *Planche* poprzedzającej.

a Jest sztuka żelaza, którą wyciągaia.

b Forma, którą dmą miechy.

cc Gichta; *d* gardziel; *f* bok komina podobny do leika.

ee Arkady albo drzwi, którei Gichtiarze wchodzą na gichtę.

gg Komin.

Fig: 2. Wystawie piec na przepalanie czyli rósztowanie rudy; piec takowy jest przecięty przez bok *iklmno*, aby można było widzieć warszty węgla i rury; *i* warszta węgla; *k* warszta rudy; *l* warszta węgla; *m* warszta rudy; *n* warszta węgla; *o* warszta rudy; *b* drzwi do pieca, w nich w poprzecz leżą drągi żelazne.

Inne Figury wystawiają piece Niemieckie, u których gęsi leia.

Fig: 3. Gruntrys pieca, u którego gęsi leia; wystawiający piec około formy miechów.

Fig: 4. Gruntrys tegoż pieca przy gardzieli.

Fig: 5. Mury pieca z częścią komina wydane w perspektywie.

Fig: 6. Tenże sam piec, przecięty po linii AA gruntrysu *Fig: 3.*

Fig: 7. Przecięcie tegoż pieca po linii BB gruntrysu *Fig: 3.*

Jednakowe litery, znaczą jednakowe części różnych figur.

C Framuga, pod którą żelazo wypływa.

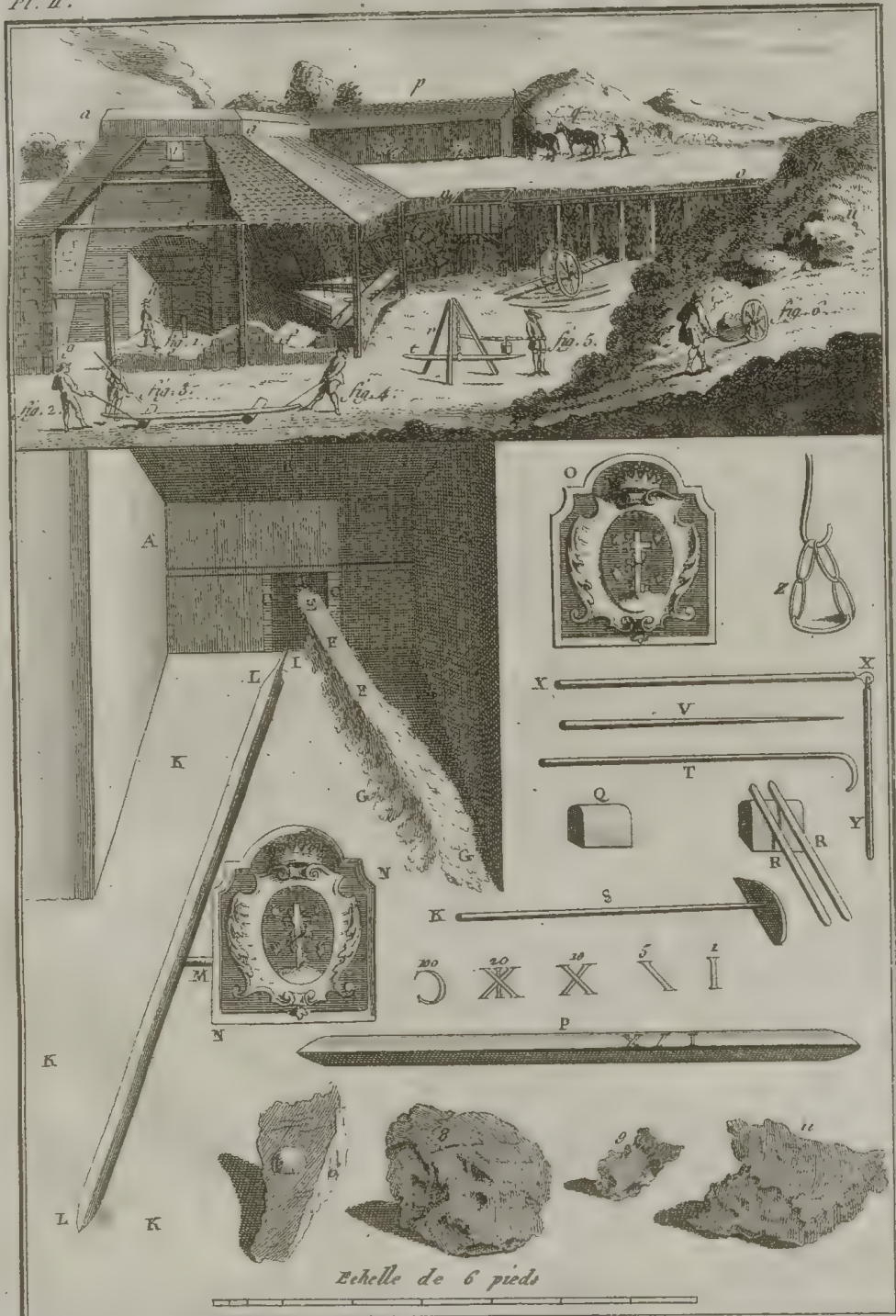
DD Framuga, w którą miechy wpuszczają.

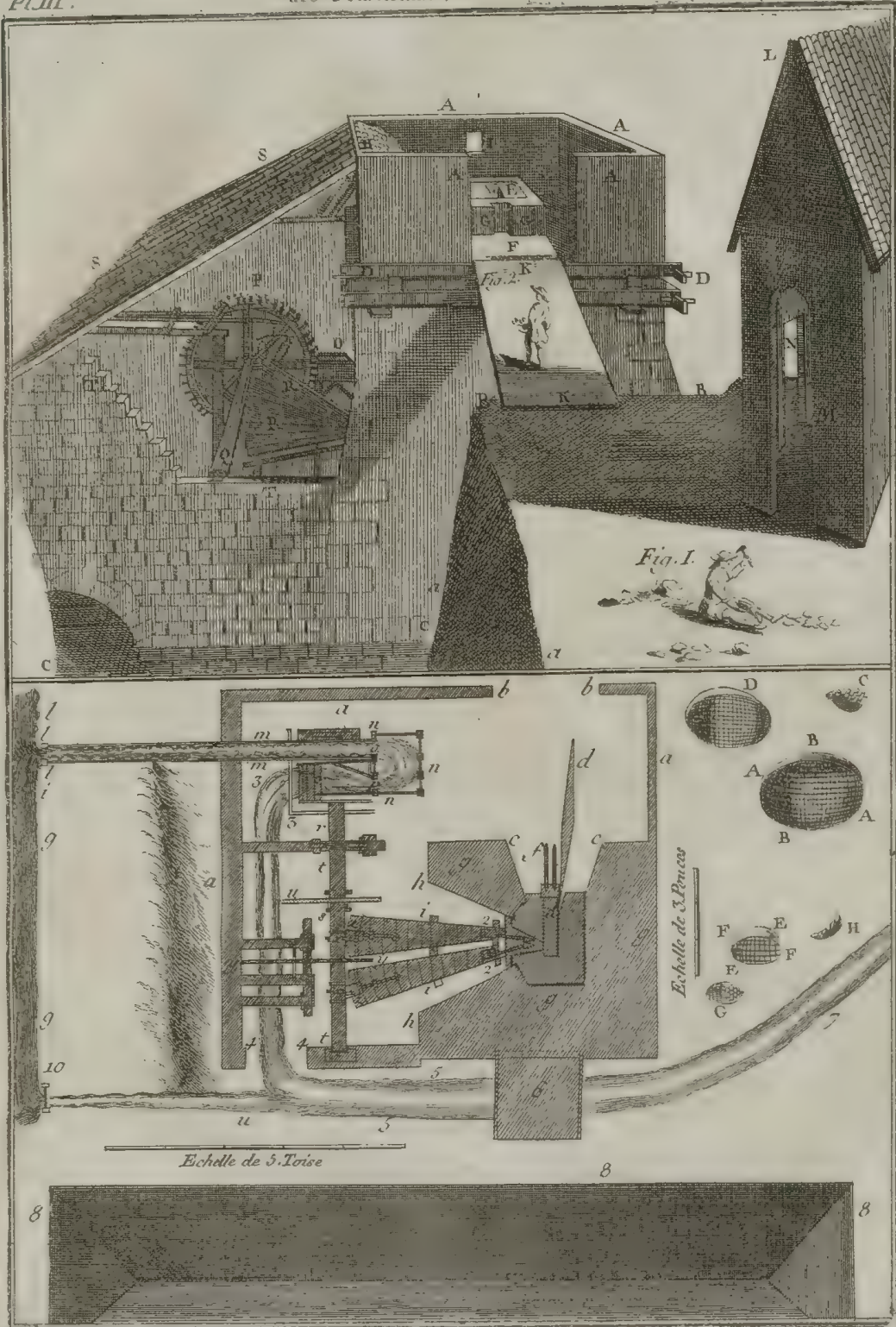
E (*Fig: 6. 7.*) Spód zaprawy.

F Miejsce, do którego piec wewnątrz rozszerzają, i od którego zwę-
żają go, aż do G.

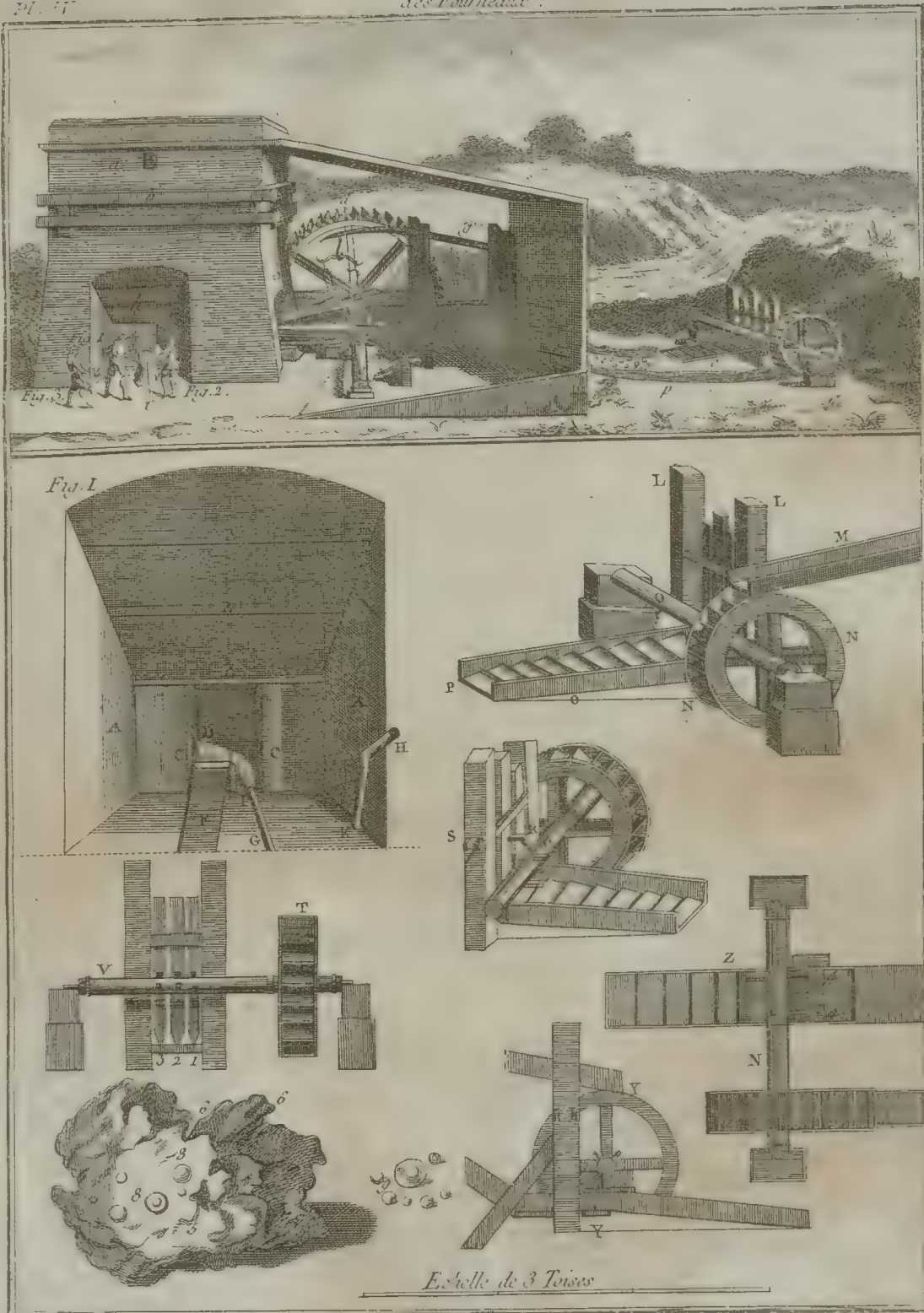
G Gardziel; H komin; J arkada albo drzwi, którei na gichtę wcho-
dzą.



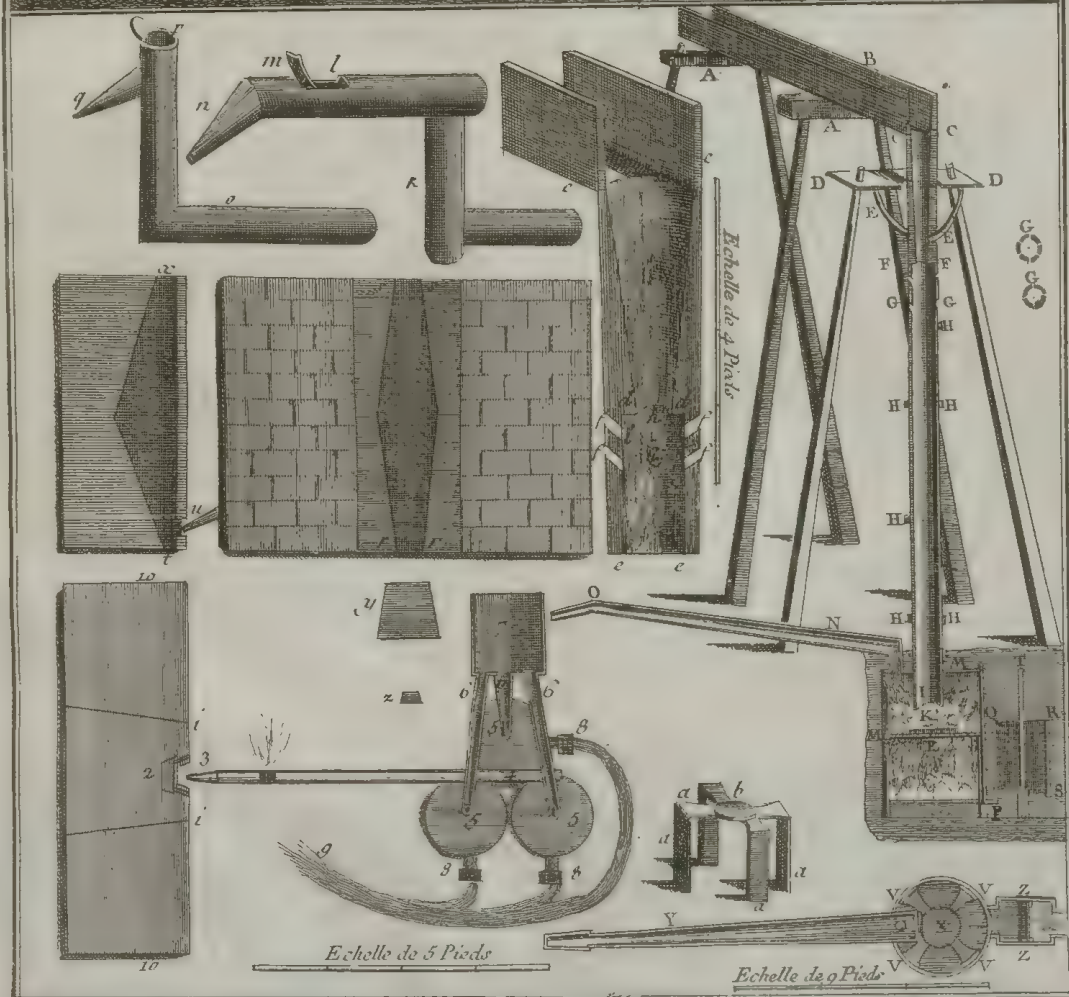
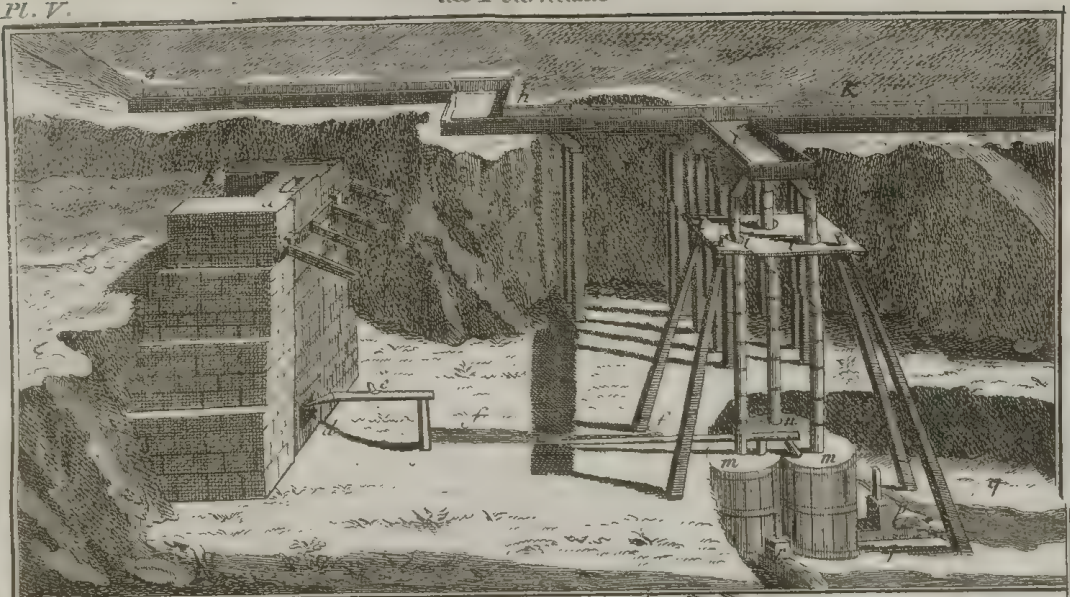




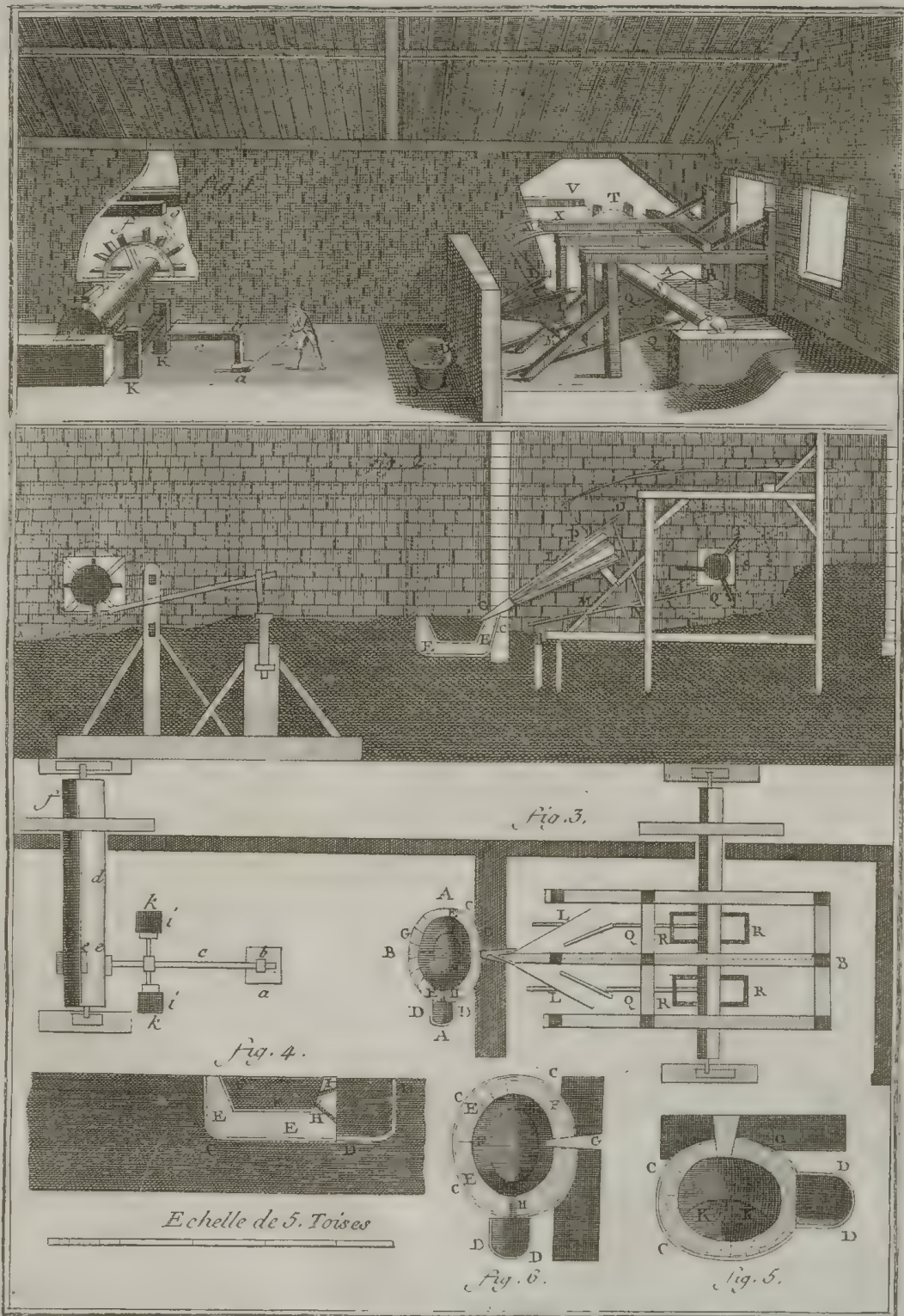
1040

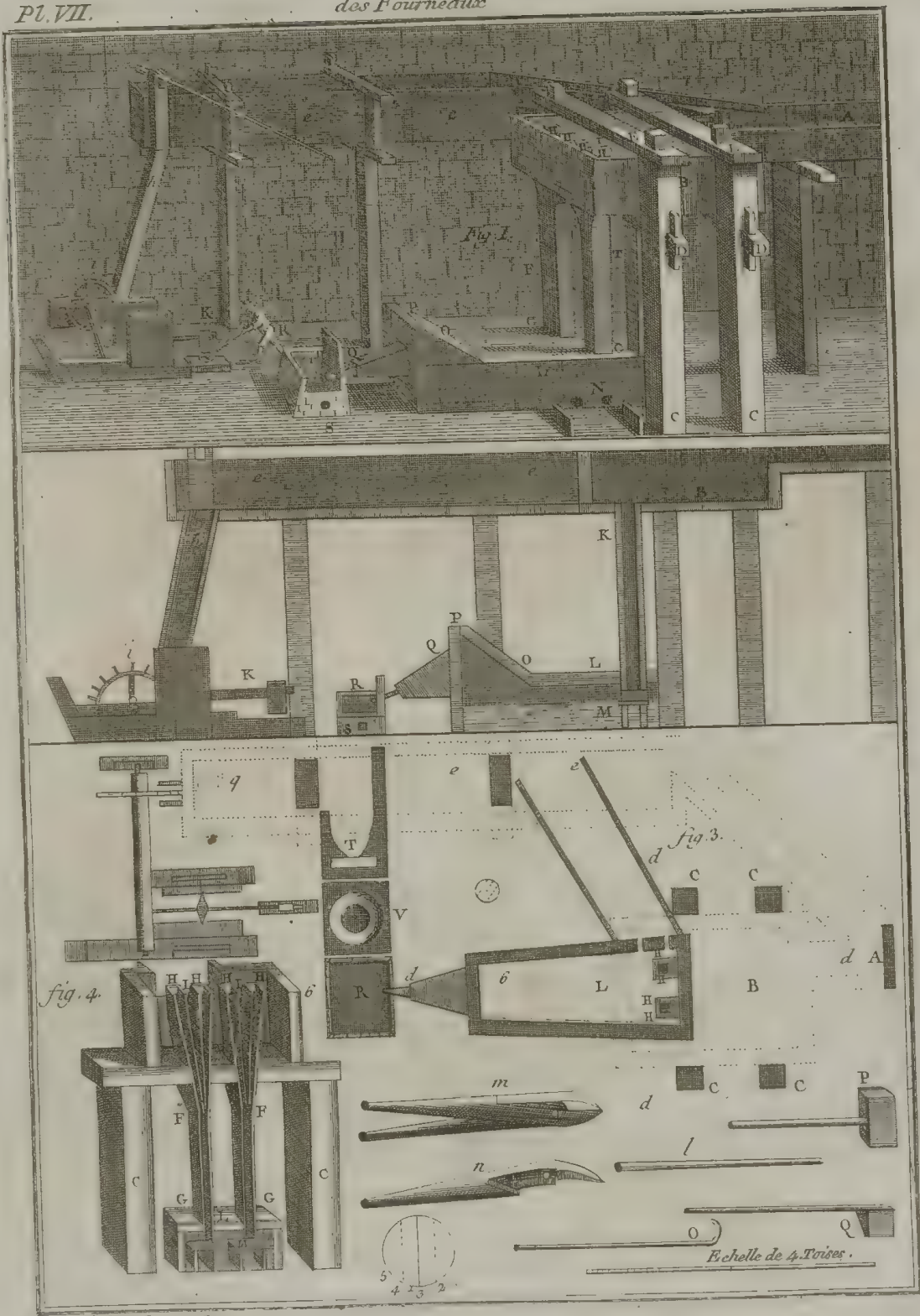


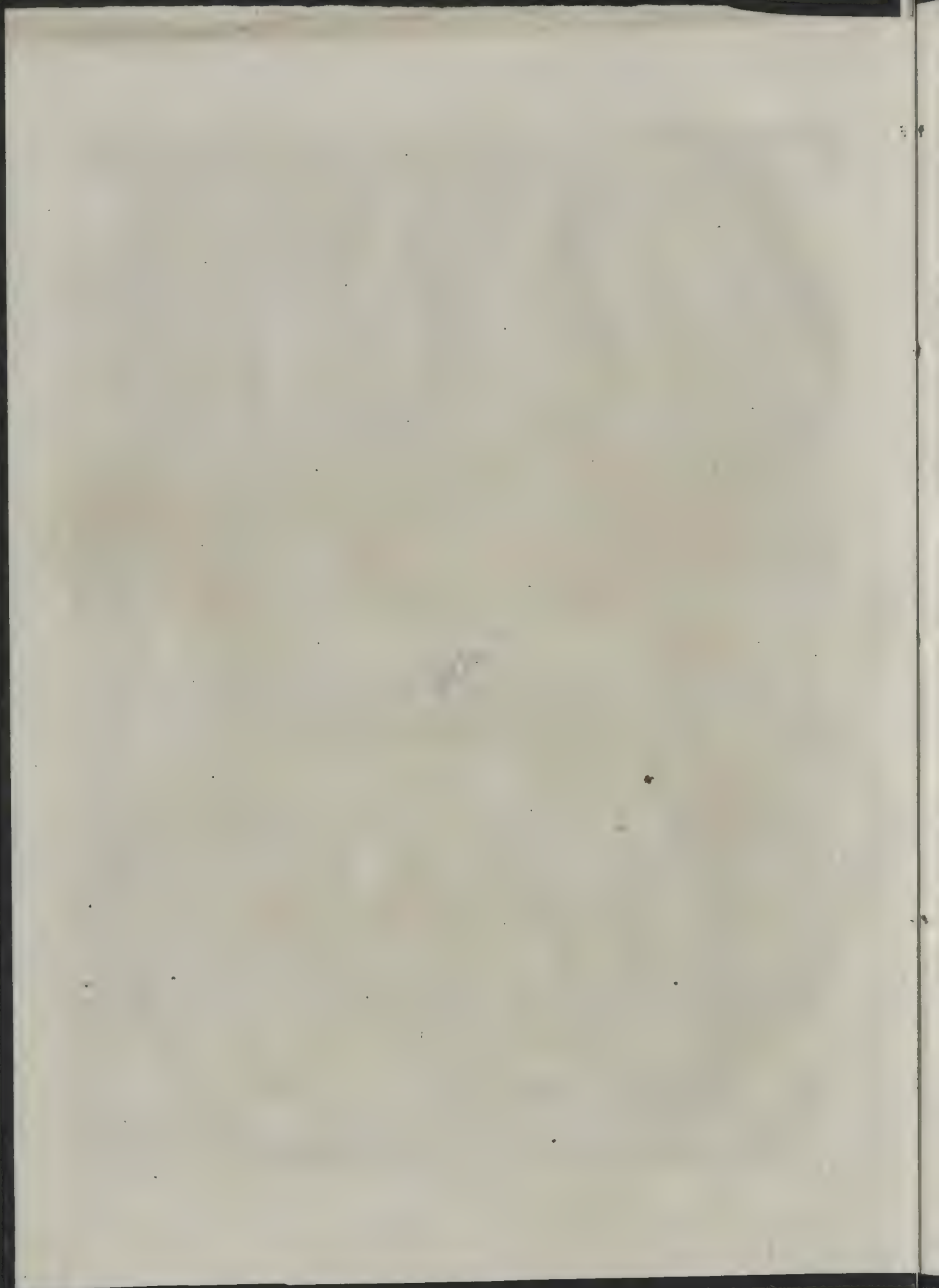
1/11

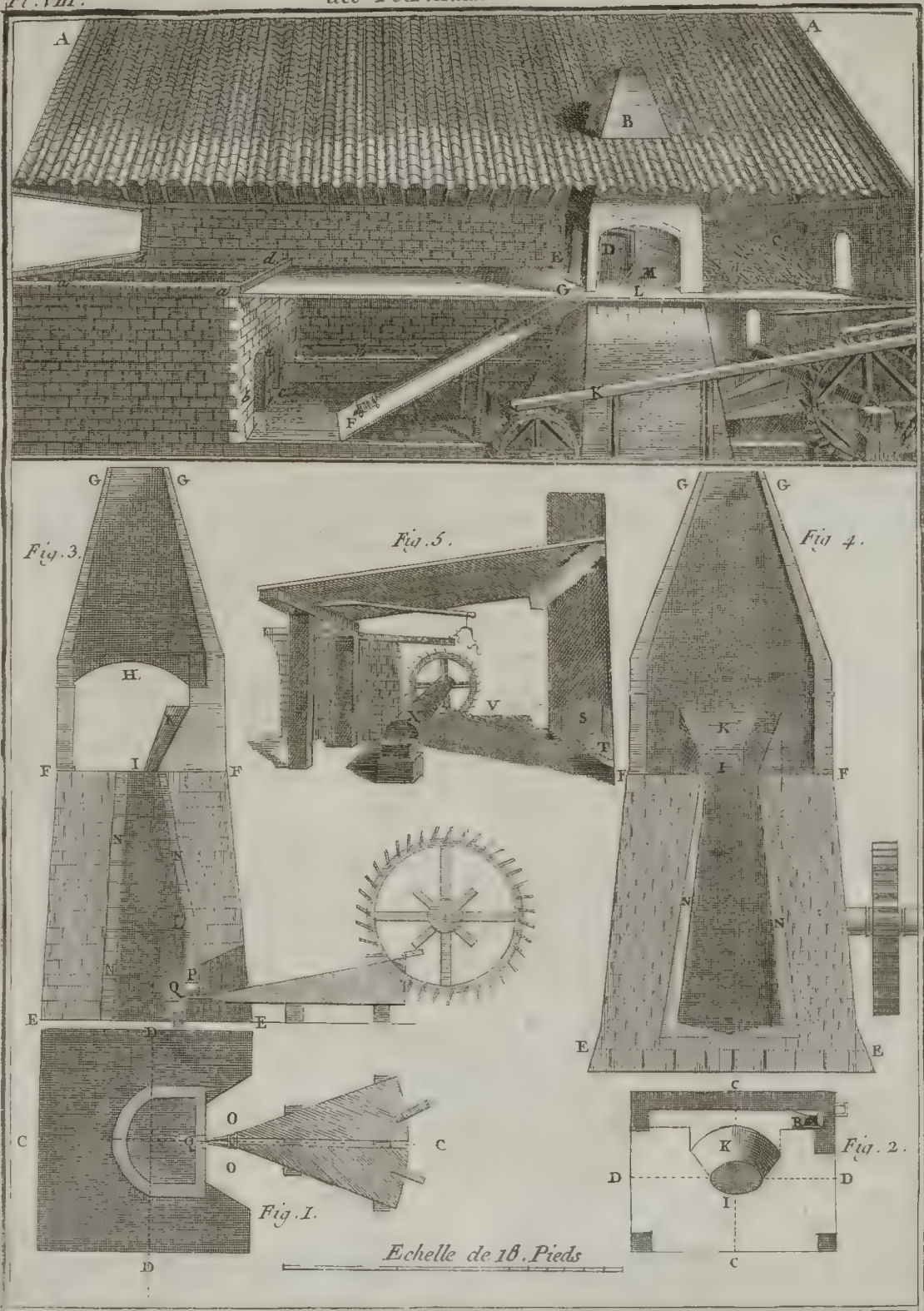


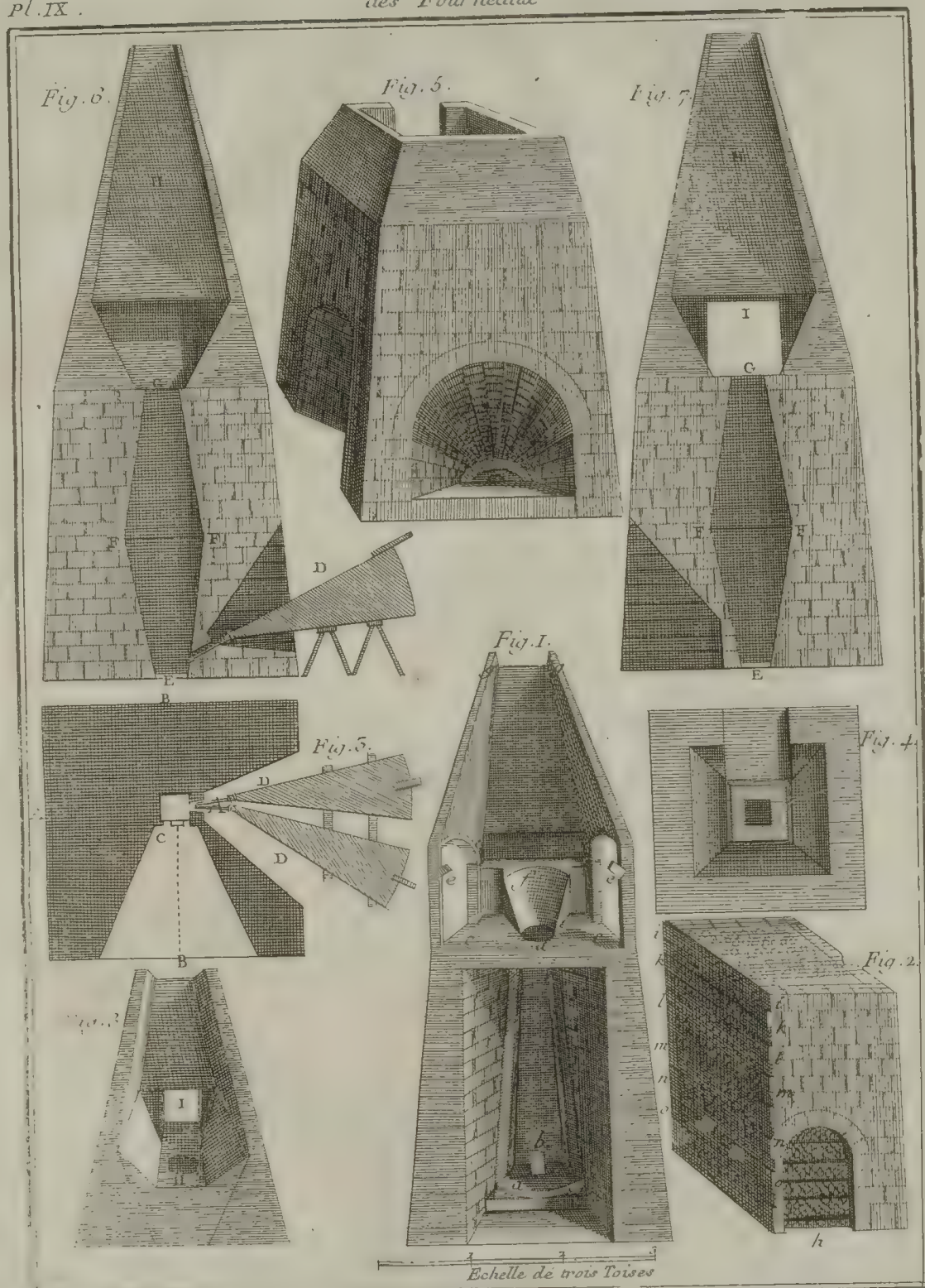


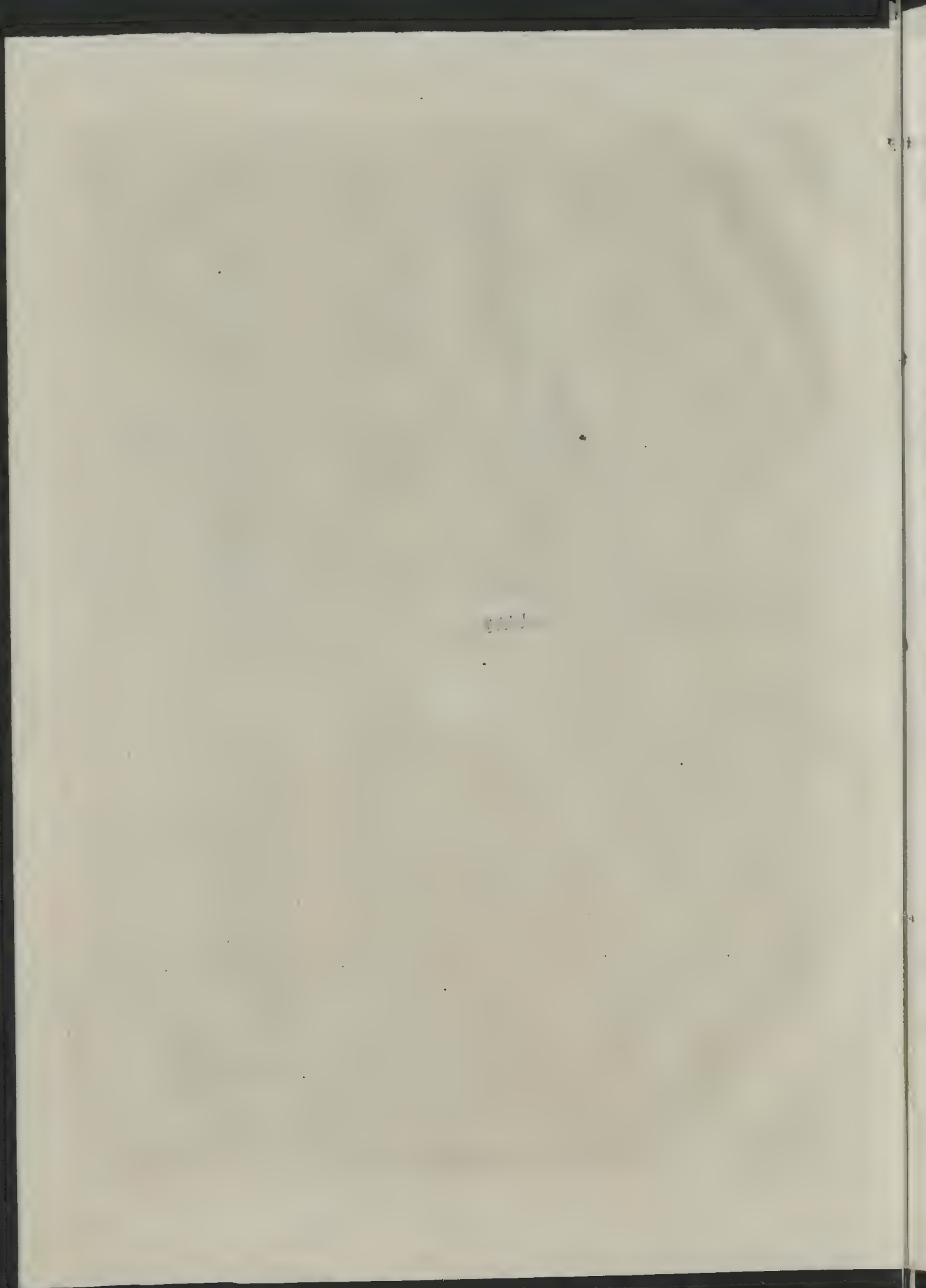


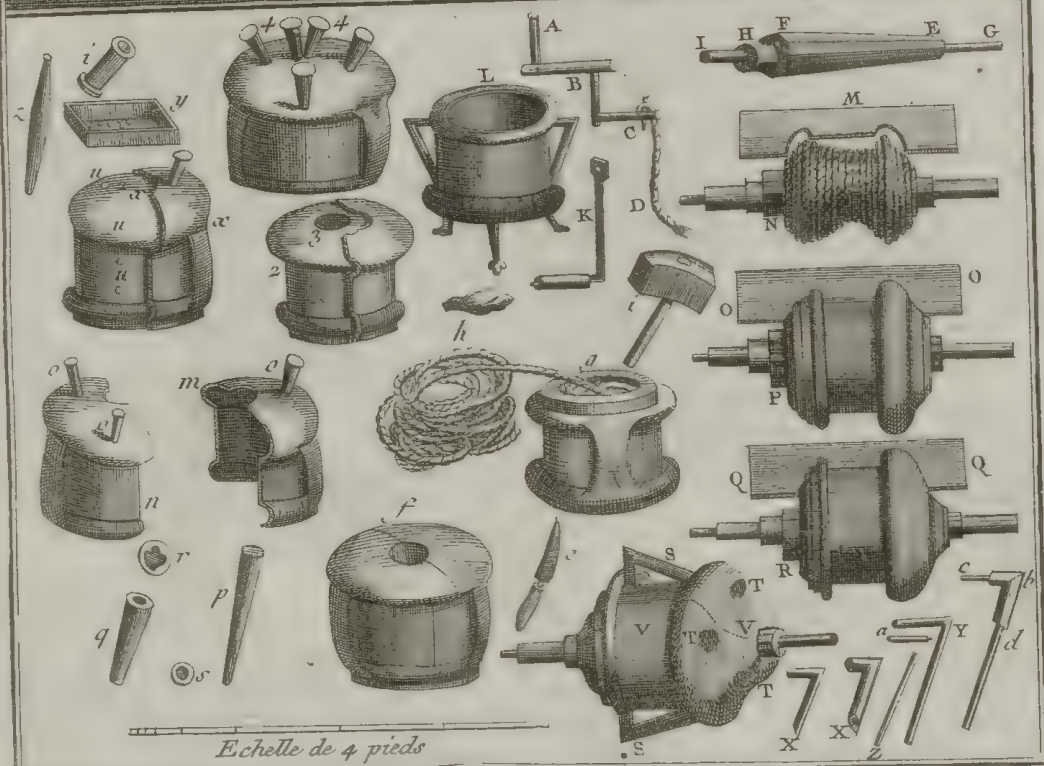


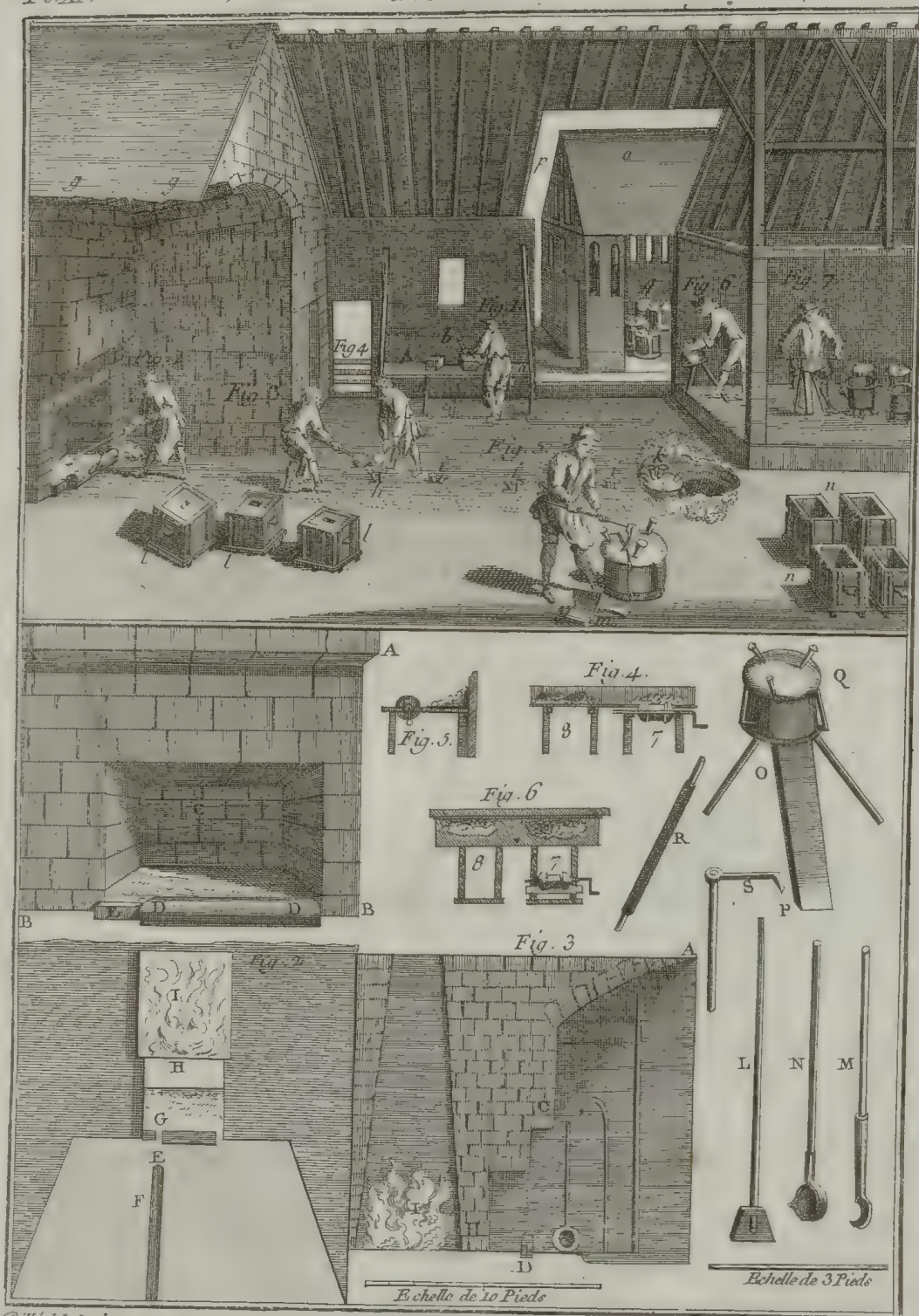


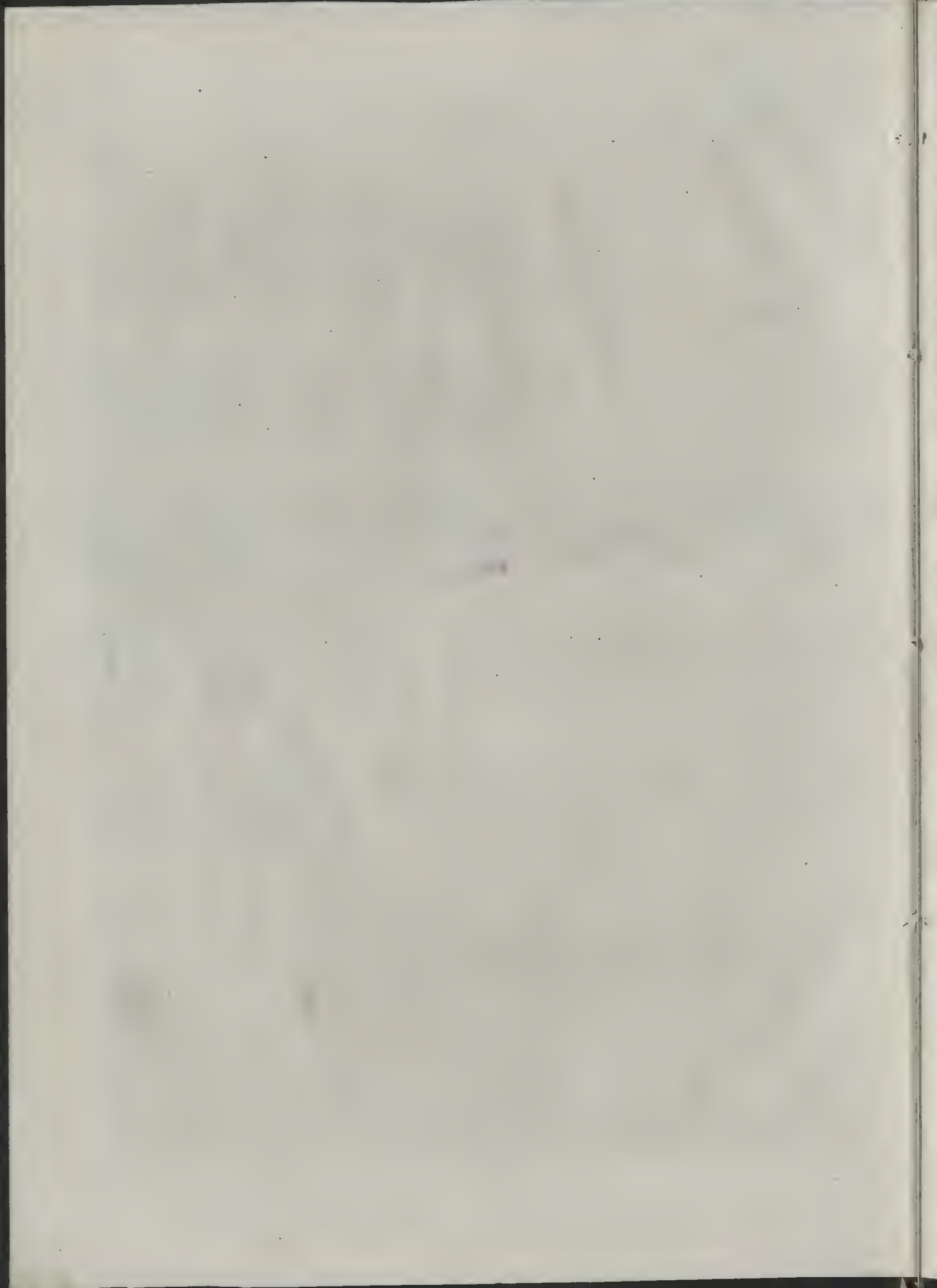


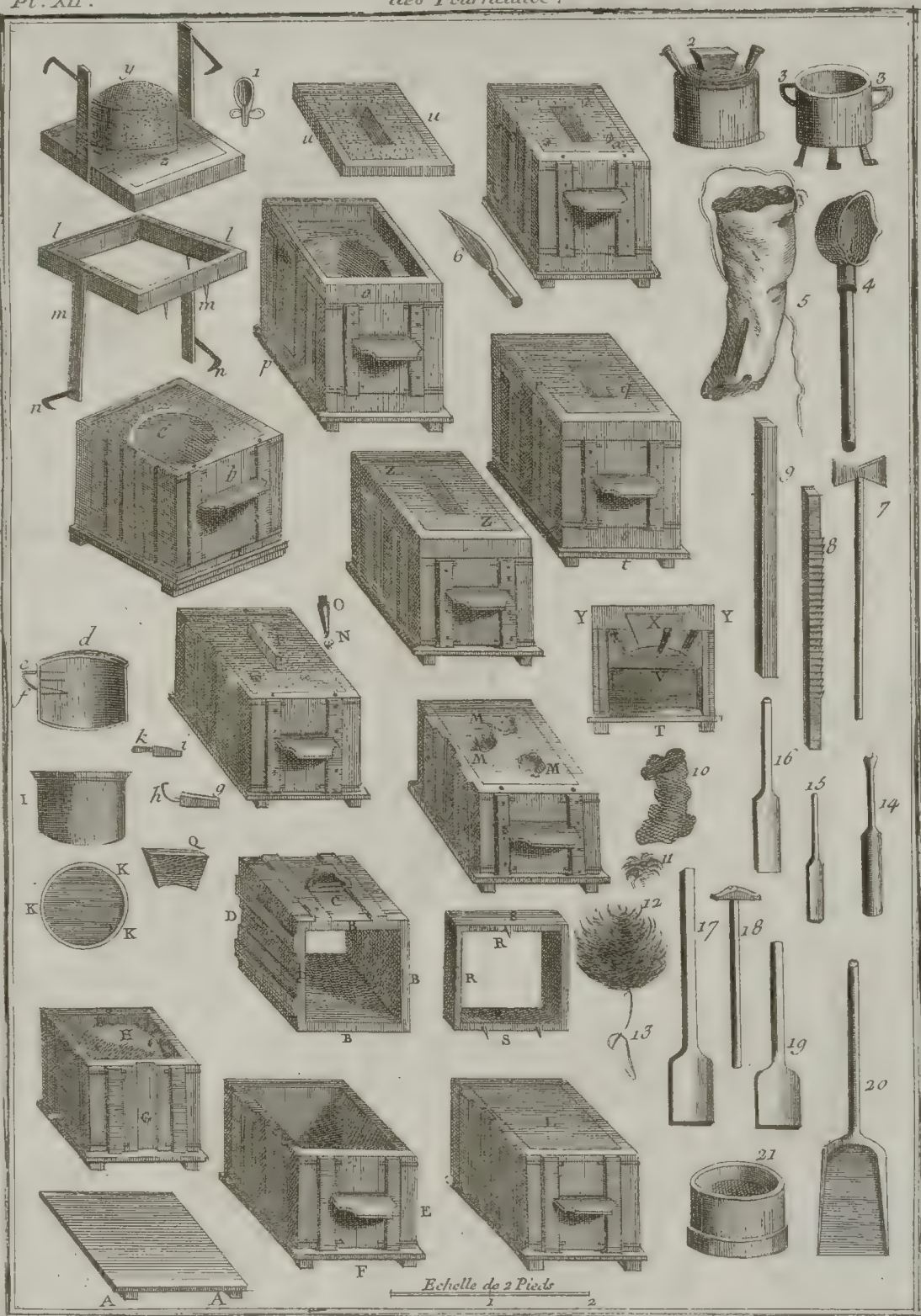


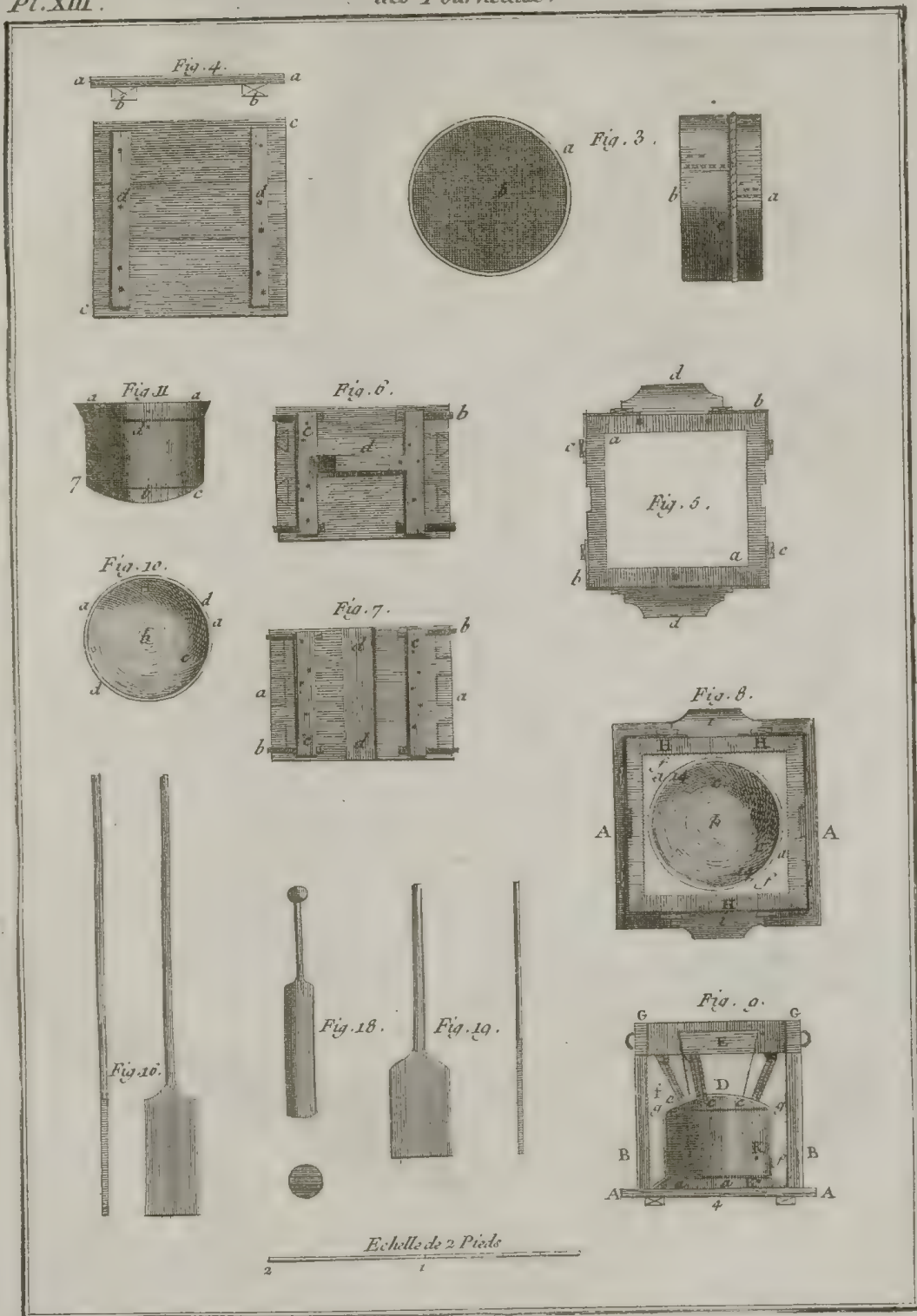












133



Fig. 40.



Fig. 45.

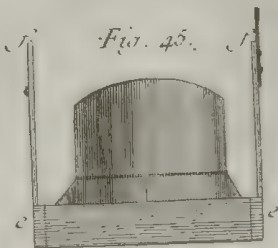


Fig. 43.

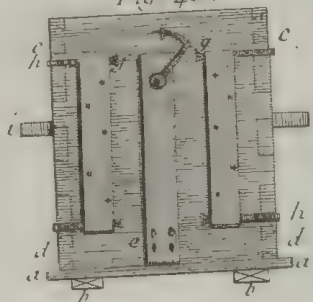


Fig. 50.

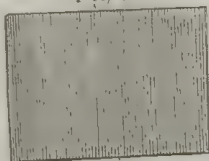


Fig. 49.



Fig. 47.

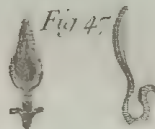


Fig. 55.

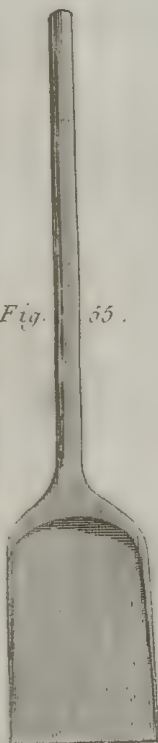


Fig. 52.

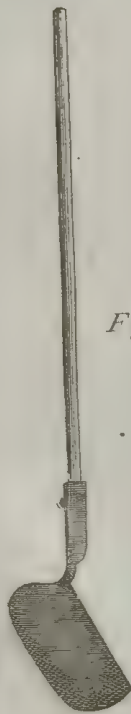


Fig. 51.

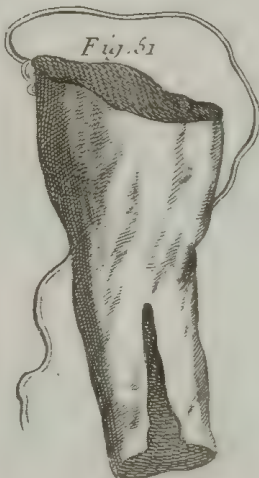
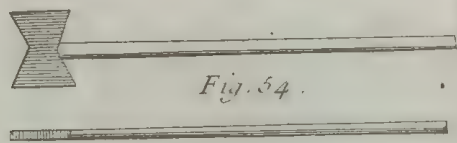


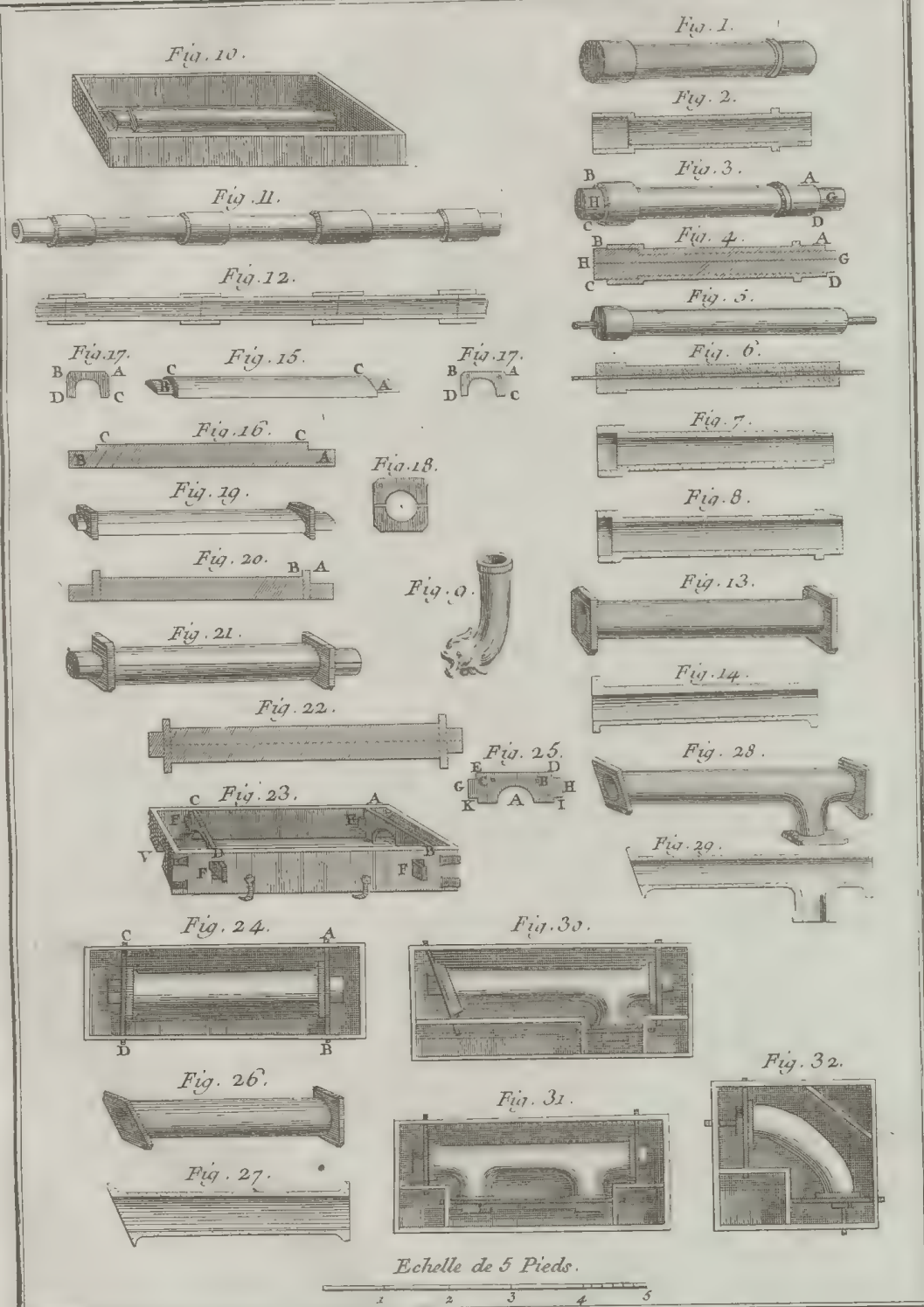
Fig. 53.



Fig. 54.



Echelle de 1 2 Pieds



ROZDZIAŁ IV.

TRAKTAT O ŻELAZIE, KTÓRY P. SWEDENIORG
PO ŁACINIE NAPISAŁ.

PIERWSZA KLASSA.

§. I.

Jak w Szwecyi rudę przepalaig czyli rósztuig, czyszczig, i topig?

W Szwecyi nie masz rudy tyle gatunków, i z tyłu przymiotami, ile w Niemczech, Anglii, i innych Europy Prowincyach; Szwedzkie rudy mają kolor żelaza. Rzadko bardzo znajdują się żółte, czerwone, brunatne, białawe i t. d. W Szwecyi tę tylko rudę wydobywają, którą z koloru żelazną byż sądzą. Lubo rudy Szwedzkie nie różnią się kolorem, atoli różnią się wydatkiem żelaza, to jest: znajdują się w Szwecyi ruda tak obfita, że cennar oneże daie żelaza od 50. aż do 90. funtów; przeciwnie jest inna, której cennar od 20. do 50. funtów daie żelaza, inna nakoniec jeszcze mniej ónegoż wydaie. Rudy więc Szwedzkie różnią się naprzód wydatkiem żelaza, i niektórymi przymiotami; różnią się powtórę, iż niektóre wiele w sobie mają siarki, inne cale nie; żelazo wyrobione z rudy siarczystey, gdy rozpala i młotem kują, rozsypuie się, rozpryska się na drobne kawałki; lecz jeżeli jest zimne, na ów czas da się klepąć, ciągnąć, jest stałe. Szwedzi takie żelazo zowią: *Roedörecht*; Niemcy rudę siarczystą zowią: *rotbrüchiges eisen-ertz*. Ruda bez siarki, daie żelazo mające własność cale przeciwną, bo rozpalone, pod młotem ciągnie się, zimne poda się, kruszy się; Szwedzi zowią je *kallbrech*. Niemcy rudę drugiego żelaza nazywają *kaltbrüchiges eisen-ertz*. Wnieść więc należy, że rudy Szwedzkie mają różne przymioty, w proporcji większey lub mniejszey obfitości siarki, która w nich znajduje się. Pomiędzy wspomnionemi ruda jest średnia, która ani zbyt wiele, ani zbyt mało siarki ma, i taka jest najlepsza; bo daie żelazo, z którego czyli rozgrzanego, czyli zimnego, można robić narzędzia potrzebne, iuż do Ekonomiki, iuż do fabryk. Biorąc rudę, jeżeli przy niej spostrzegą markazytę siarki; i rudę miedzianą, wnoszą, że jest pierwszego gatunku, to jest: siarczysta. Z tem wszystkim więcej ją szacują niż tę, która bardzo mało ma siarki. Bó żelazo z ostatniej wyrobione, nie zda się, chyba na niektóre ekonomiczne narzędzia. Ruda Szwedzka różni się także macicą; znajduje się bardzo często w ka-

Dd

mieniu

meniu kopyciastym, w *talku*, w kamieniach wapiennych, w *spath*, w *kwarcie*, i innych. Rudy tarczane różnią się jeszcze tem, iż stopione, jedne są płynniejsze, drugie mniej płynne, to jest: że jedne mają w sobie wiele flusu, inne mało; co pochodzi od kamieni, z którymi są zmieszane. Naprzykład, jeżeli ruda ma w sobie wiele kamieni wapiennych, nie tylko prędko stopnieje, lecz będzie bardzo płynna, bo sama w sobie ma roztop, który iey flusu dodaie; lecz jeżeli jest zmieszana ze *spath*, kamieniem kopyciastym, talkiem, trudno bardzo roztopić ją, i od wspomnianych materyałów odłączyć. Większa także lub mniejsza siarki obfitość sprawuje, iż ruda albo prędzej, albo później topnieje. Ma Szwecya rudy, które nie w górach i twardych gładach, lecz w bagnach, stawach, jeziorach, rzekach znajdują się. Z takimi inaczej obchodzić się potrzeba, niż z innymi. Jak zaś z niemi potrzeba się obchodzić, powiem, gdy o nich w szczególności mówić będę. Rudy Szwedzkie, wyjąwszy bagniste, rzeczne, stawowe, jeziorowe, prawie wszystkie mają jednakową figurę. Kolorem także mało się różnią. Mają bowiem wszystkie kolor żelaza czyli modrawy, lecz nie jednakowo; bo jedne są ciemniej, błędziej modre od drugich; co pochodzi od macicy, czyli większej lub mniejszej kamienia obfitości.

O przygotowaniu rudy do topienia przez przepalanie, rósztowanie.

Gdy rudę opoczystą zwiózł blisko pieca, potrzeba ją rósztować, i do topienia przygotować. W Szwecyi rudę czyli siarczystą, czyli nie siarczystą, jednakowym sposobem przepalaia, to jest: kopią doł, w któryby się tyle rudy zmieściło, ile iey chcą przepalić. Doły kopią bez żadnych pewnych wymiarów; niektóre wybierają głębokie na łokci 2. inne na łokci 3. inne na łokci 4. długie zaś i szerokie kopią na łokci 3. 6. 10. 20. (*) Niekiedy dołu nie kopią, lecz plac równy ze trzech stron albo odmurów wywają, albo wałem otaczają, i na nim rudę zsypują. Miejsce na przepalanie rudy obierają suche, które aby tem suchsze było, pod spód wysypują zuzlem potłuczonym, albo grubym piaskiem, który po przepaleniu rudy pozostał. Potrzeba także spód wysypać zuzlem w wielkich kawałach; bo zuzel sam przez się jest bardzo suchy, ma wiele porów, dziurek, nakształt kamienia zwanego: piana morska, przeto wilgoć w siebie bierze. Jeżeli się znajdzie grunt suchy sam przez się, nie potrzeba go wysypywać pomienionemi materyalami. Dla większego jednak bezpieczeństwa, i aby uniknąć wszelkiej wilgoci, obierają plac cokolwiek pochyły spadzisty, albo go robią pochyły. Spadzistość potrzeba dawać ku tej stronie, z której jest wýsłcie pomiędzy murą albo wały. Albowiem woda, która by się w gruncie znajdowała, po pochyłości łatwo spłynie i prędko wyewapornie. Lubo zaś łatwo spód dołu dawać pochyły, wielu jednak takiego nie da.

Na spodzie dołu kładą drzewa kłody, albo kłoce grube. Na przepalanie rudy drzewo wyschłe jest najlepsze; przeto przynajmniej przez rok na słońcu ma leżeć; drzewa zaś mokre, słabszą dzielność ognia waporem mokrym i zimnym. Drzewo naysušsze, naygęstsze, naytwardsze, na

(*) Łokieć Szwedzki ma Paryskich calów 21. Polski zaś łokieć ma takich calów 27.

na rósztowanie rudy jest nayzdatniejsze i naylepsze. Z kłoców drzewa układają stós wysoki na dwa albo 3. łokcie; na nim układają rudę tym porządkiem; naywiększe rudy kawały kładą na drzewie, na kawałach wielkich, kładą mniejsze pody, póki nie zrobią pyramidy czworograniastej, albo innej figury. Niektórzy układając rudę, wkładają pomiędzy nią warstwy węgla, aby ogień doskonały wszędzie przenikał. Gdy stós ułożony, z wierzchu obsypują go zużłem potłuczonym, i piaskiem pozostałym z pierwszej rudy przepalonej, to zaś czynią dla tego, aby ogień nie wychodził przez wszystkie miejsca, lecz tylko przez te, które mu zostawiają. Oprócz tego na kłocach kładą niektóre kawały kamienia wapiennego, albo go do rudy przymieszują, a to dla tego, aby ów kamień przepalił się na wapno, i prędzej w piecu topniał.

Do rudy przymieszują kamienia wapiennego, bo rudzie dodać flusu, czyli kamień wapienny sprawuje, iż ruda prędzej topnieje, przeto gdy w rudzie mało wapna, gdy trudno topi się, na ów czas więcej wapna dodają. Znajduje się iednak ruda złączona z kamieniem wapiennym, w niej widzieć się dać żyłki, paski białe. Do takiej rudy kamienia pomienionego przydawać nie potrzeba; bo go ma w sobie tyle, ile potrzeba. Taką zaś jest ruda *Ragslagska*, którą topią nie przydając do niej wapna. Stós o którym wyżej, podpaliwszy, goreje przez czas krotszy albo dłuższy, to jest: przez dni 1. 2. 3. 4. albo 8; powszechniey iednak przez dni 3.

Każdą rudę Szwedzką nim w piec sypią, raz tylko przepalają. Nie wiem, jeżeli jest która Prowincya, w którejby rudę naybardziej siarczy-
stą, dwa lub trzy razy przepalano, to iednak czynią w innych Państwach.

Według dawnego zwyczaju przepalanie powinno się się kończyć w tygodniu. W Szwecyi kilka gatunków rudy razem przepalają, lecz te tak układają, aby każdy miał miejsce osobne, sobie przyzwoite. Rudę naywięcej siarki mającą, kładą naybliżej drzewa, inną dalej, według mniejszej siarki obfitości. Przepaliwszy na iednym stosie kilka rudy gatunków, każdy osobno odkładają, aby każdy z osobną w piec można było sypać.

Rudę dla tego, przepalają, aby od niej zbytnią siarkę odłączyć; że zaś przepalając rudę, siarka od niej odłącza się to pewna; Bo gdy rudę przepalają, czuć zapach siarki. Płomyk ze stósa wychodzący błyszczący się tak, jak świeczka gdy słońce świeci. Oprócz tego, przepalają rudę, aby od niej części arseniczne i inne topienie zatrzymujące odłączyć. Przepalają rudę dla tego, aby kamień, który się z żelazem łączy w wapno przemienić się. Przepalają nakoniec rudę, aby z niej surowiznę wypędzić. Ze zaś przepalanie wspomniane skutki sprawuje, rzecz pewna; albowiem rozłupawszy sztukę rudy przepalonej, wewnątrz pokazuje się bledsza, podobna do ołowiu; bo kamień przepalony bieleie, więc pomiędzy cząstkami żelaznemi, pokazuje się białosc; przeto kolor rudy odmienia się w bledszy. Ruda przepalona nie lśni się; bo samo żelazo lśni się; a nie kamień. Przepalając rudę dowodzą, że żelazo od macicy odłącza się. Żelazo ściśle z macicą jest złączone, przeto jeżeli pomiędzy nim i macicą ogień przedziału nie uczyni, żelazo od macicy trudno odłączy się. Dla tych ci

Dd 2 to

to przyczyn, za prawdy nie omylnie przyjęto następujące; to jest: że im doskonaley rudę opoczystą, czyli skalistą przepalą, tem prędzey ztopnie, i stanie się płynnieyszą; tem bardziey odłączy się od opoki i zuzłu, i że tem więcey rudy przy tej samey wielości węgla można ztopić, im doskonaley będzie przepalona. Bo maciea rudy przepalona iest kruźsza, łatwiey ią w moździerz u albo w stępie potłuc.

O gruncie na piec wielki.

Zamyślający stawiać piec wielki, powinien na niego obrać grunt suchy; im suższy obierze, tym lepszy obierze; zacem mieysca górzyste, piaszczyste, skaliste, na budowę pieca są naylepsze. Nadewszystko potrzeba uważać, ieżeli w pobliskości nie masz iakiego pagórką mokrego, z któregoby woda do fundamentów pieca spiwać, dochodzić, i kamienie fundamentu chłodzić mogła. Jakikolwiek na topienie rudy kto piec stawiać zamyśla, pod nim powinien dać iamę przesklepioną albo grotę. W bok iamy, powinien powprawiać rury, któremiby wilgoć ustawicznie na powietrze wychodziła, albo w tę stronę, gdzie się miechy znaydują, albo przez bok spustowy. Bo gdyby wilgoć przez rury na wierzch nie wychodziła, pod spodem zaprawy mogłaby się zatrzymać, spód byłby wilgotny, zacem w zaprawie ciepło zmniejszałoby się. Ze wilgoć topieniu rudy przeszkadza, przeto gdy topienie rozpoczynają, czyli piec podpalają, iamę chędożą, aby w niej nic takiego nie było, coby wilgoć zatrzymywało. Jeżeli by zaś w iamie tyle zbierało się rudy, iżby iedną rurą nie mogła ewaporować, co się przytrafia, gdy grunt, na którym piec stoi, iest bardzo wilgotny, albo gdy blisko pieca iest źródło, z którego wilgoć w mury rozgrzane wkłada się, na ów czas potrzeba zrobić iamę daleko szerszą i głębszą, od niej należy dać dwie rury, aby woda od ognia rozrzedzona, obficiey odchodziła. Na koniec aby spod zaprawy ocalić od wilgoci, przy iednym boku pieca, albo w około niego, można dać rów, w którymby się woda zbierała, nim odpływała, i w mury nie wkładała się.

Na gruncie kamienistym, piaszczystym, można piec stawiać bezpiecznie, lecz naylepiey iest stawiać piec na zuzlu. Bo postawiwszy piec na takim gruncie, na którym zuzel zsypnia, będzie stał na gruncie naysuższym; ponieważ zuzel albo w siebie wilgoć bierze, albo iey nie przepuszcza, a to dla tego, iż w sobie ma wiele porów, dziureczek, iż iest rzadki, więc łatwo rozgrzewa się, przeto woda nie może wchodzić w porę, bo w nich iest ogień, który iey w siebie nie bierze. Niektórzy iednak mniemają, że grunt, na którym piec stawiać kto zamyśla, nie powinien byź bardzo suchy; tego przyczynę dają, iż gdyby nic wilgoci nie dochodziło do tego kamienia, z którego dają spód zaprawy, taki kamień nie wytrzymałby ognia wielkiego, pękłby, co według ich powieści, w wielu piecach miało się przytrafić. Na to iednak można odpowiedzieć, że kamień, z którego dają spód zaprawy, nie dla tego pęka, iż iest bardzo suchy, ale że sam kamień iest taki, który się łatwo pada, i topi; gdyby zaś spód zaprawy dawano z takiego kamienia, który wielki ogień wytrzymaie,

taki

taki zaiste nie pękłby, nie stopiłby się, chociażby do niego wcale nie wilgoci nie dochodziło. Jeżeliby przytrafiło się stawiać piec na skale, nie potrzeba go stawiać zaraz na kamieniach, z których się skała składa, lecz wprzód w górze potrzeba wybrać dół, i na nim położyć kamień fundamentalny; aby pod zaprawą była iama naksztalt piwnicy, w którąby woda z pomiędzy kamieni skały, albo z pobliskiej góry sączyła się. Albowiem gdy woda do takiej iamy spłynie, będzie ewaporowała, przeto kamienia fundamentalnego i zaprawy ani chłodzić, ani psuć nie będzie. Koniecznie potrzeba obmyślić sposób, aby wody pod piec spływające ewaporowały; to się zaś stanie, jeżeli pod zaprawą będzie iama; bo ogień wodę ustawicznie rozrzedza, i przymusza aby ewaporowała; dla tegoż to woda sącząc się drogą skrytą, gdy dojdzie do miejsca ciepłego, rozrzedza się i ewaporuje. Gdy iedna woda wyewaporuje, druga na iey miejscu nastąpi, przeto nieprzerwanie iedna za drugą będzie następować i ewaporować. Fundament na piec potrzeba brać aż do skały do calu; a jeżeli się do nich dobrać nie można, na ów czas należy piec stawiać na palach, na wiązaniu drewnianem, iako tego sposobu używają, stawiając wielkie domy, na które iednostajnego gruntu dobrać się nie mogą. Oprócz tego, piece stawiać potrzeba przy rzece, przy strumieniu, aby woda koło obracało i miechami dęła; więc gdy piec przy wodzie ma być stawiany, nie można zawsze dobrać się gruntu skalistego, zaczem różnemi sposobami potrzeba go umocnić, aby piec utrzymywał; to zaś ubezpieczenie zawisło na bieżu palów, dawanii wiązania i t. d.

Woda bardzo łatwo wkrada się w kamień, z którego dała spód zaprawy, i ów kamień chłodzi; bo w ten czas nawet, gdy pod spodem kamień zaprawy, kładą żelazną taflę bardzo grubą, na taflę sypią piasek bardzo grubo, na piasku kładą kamień ciosowy, gruby na stopę iedną, co wszystko czyni przedział między wodą i ogniem w zaprawie będącym gruby na łokieć ieden albo dwa, w ten czas iednak przez tak grubą przedział woda do ognia dochodzi, dzielność iego tak zmniejsza, że metalu dostatecznie topić nie może. Kamień spodni zaprawy, i ogień i woda niszczy; bo woda wkładszy się w kamień, ogień z niego wypędza, więc w owym kamieniu woda z ogniem ustawicznie walczy, przeto ogień, gdy go woda zmniejsza, nie może być tyle natężony, aby metal topił. Ze zaś woda ognia dzielność zmniejsza, gdy naczynia, które ogień pali, bok drugi oblewa, to mamy z doświadczenia; bo naczynia wodą nalane postawwszy na ogniu, nie rozpalą się nigdy do czerwoności; albo jeżeli są cyną lutowane, nie odlutują się. To więc pokazuje, że jeżeli woda z iednej strony znajduje się, ta dzielność ognia z drugiej strony będącego zmniejsza. Jako zaś woda w naczyniu będąca, dzielność ognia zmniejsza, że naczynia nie może rozpaść do czerwoności, tak woda pod spodem zaprawy zamknięta nie dopuszcza, aby go zupełnie rozgrzewał. Lecz jeżeli woda pod spodem zaprawy nie jest zamknięta, w kamień nie wpłynie, ale koło niego przechodząc, na powietrze wydobędzie się. Zaczem ogień spód zaprawy tyle, ile potrzeba rozgrzeje, rozpali.

Smelcerze doświadczają, że wilgoć zmniejsza ognia dzielność, bo jeżeli czas dżdżysty wilgotny, miechy czyli skórzane, czyli drewniane biorą w siebie wilgoć, i oneż wyrzucają, albo jeżeli jaki strumyczek, albo kałuża pod miechami znajduie się, na ów czas z miechów wychodzi wiatr wilgotny, w piec niesie wilgoć, którą dzielność ognia zmniejsza; co ztąd wnoszą, że na ów czas ruda później topnieje, niż gdy pogoda, niż gdy pod miechami żadney nie masz wilgoci. Aby więc wilgoć do spodu zaprawy nie dochodziła, potrzeba go dawać na arkadzie, potrzeba pod zaprawą dać iamę z dwóch stron otwartą, aby woda (iako się powiedziało) mogła odpływać.

Budowa muru, w którym tygiel znajduie się.

Wybrawszy na piec fundamenta aż do skały, lub do calcu, albo gdy się ich dobrać nie można, na wiązaniu drewnianem zaczynaia mury pieca wyprowadzać. Mury oprócz ostatniego wewnętrznego, daia albo z wielkich sztuk kamienia pospolitego szarego, który Szwedzi zowią *graustein*, Niemcy zaś *grauenfelstein*, (lepsz mur, który wewnątrz próżne miejsce otacza, z innego kamienia stawiaia) albo też mury zewnętrzne po części mura z kamienia, po części zaś buduią z balów grubych, któreimi mury otaczaią. Ostatnim sposobem Maystrowie nie zbyt bieglu stawiaia piece, dla tego, że mniej kosztuią.

Mury otaczaiące tygiel, czyli wewnątrz próżne miejsce, w którym ruda topnieje, daia ze czterech części z sobą stykaiących się. Pierwsza część czyli mur, który tygiel otacza, wytrzymaie największy ogień; przeto taki mur potrzeba stawiać z kamieni wybornych, o których wiedzą z doświadczenia, że ogień wytrzymaia, że nie topnieia, nie padaia się, i materiał ztopiony utrzymuia. Mur drugi przyległy pierwszemu, stawiaia z kamienia szarego pospolitego, daia go prawie tak gruby, iak pierwszy. Trzeci mur lepią z drobnych kamyczków, z zuzlu potłuczonego, i innych podobnych materiałów. Ten więc trzeci mur, prawdę mówiąc, nie iest mur, ale raczej mieszanina z różnych materiałów. Trzecim murem pierwsze dwa dla tego otaczaią, aby były grubsze. Czwarty czyli zewnętrzny mur, muruią z wielkich kamieni, które grubemi drewnianemi ankrami opasuią, aby cała budowa była trwała. Wewnątrz próżne miejsce iest okrągłe; zaczem mur, który ie otacza, iest także okrągły. Mur drugi pierwszemu przyległy iest mniej niż pierwszy okrągły. Czwarty z kamieni i drzewa wybudowany, iest czworograniasty. Napelniaia (iako powiedział) miejsce między drugim i czwartym murem, drobnemi kamieniami, ziemią pozostałą po przepaleniu rudy, zuzlem potłuczonym i t. d. Piec więc z wierzchu iest czworograniasty, który aby sobie każdy dokładnie wystawił, z osobną wszystkich murów budowę opiszę.

Mur, który wewnątrz próżne miejsce, czyli tygiel otacza, zwany po Szwedzku *kerumur*, potrzeba wyprowadzać iak naydoskonaley; rozmiary onegoż naypilniey należy zachować. Prawda, że inne mury daiać, potrzeba ie także pilnie stawiać, lecz największey pilności przykładać należy, we-
wnę-

wewnętrzny murując. Kamienie na mur wewnętrzny powinny być wyborne, to jest takie, które ogień najlepiej wytrzyma; bo gdyby go postawiono z kamieni ordynaryjnych, te albowy ztopniały, albowy się popadały. Niektórzy na mur wewnętrzny nie dobierali kamieni, stawiali go z kamieniami jakichkolwiek, ale też na tem szkodowali; bo pierwszych prawie dni piecem stanąć musieli, wiele węgla daremnie wypaliwszy. W niektórych Prowincjach kamień jest lepszy, w innych podlejszy. Pomienionego kamienia wszystkie gatunki, Szwedzi zowią: *Pipsten*; znajduje się w różnych kolorach; w niektórych Prowincjach używają szarego, w którym są żyłki zielone prosto idące, które w nim czynią przedziały, podobne do ruřeczek. Inni na mur wewnętrzny biorą kamień łupki, najmniejszy, który nożem prawie można krajać, albo przynajmniej wzdłuż łupać; lecz taki jest bardzo rzadki, i nakształt *talku* w ogniu długo trwa. W innych Prowincjach używają glazu czarniawego, lecz w którym niekiedy znajdują się kropki lśniące się. Glaz ów w podług ma żyłki, i w podług tylko dobrze się dzieli. Ten także gatunek jest tej natury co *talk*. Zazwyczaj go w *Helsingland* i indziej. Ostatni kamień, po długim czasie przeciągu od ognia czerwienieje, na powietrzu rozsypuje się na piasek taki, jaki z cegły robi się. Oprócz wspomnianych kamieni, z innych także można piec wewnątrz murować; ściany wewnętrzne można stawiać z kamieni piaszczystych, albo młyńskich. W niektórych Prowincjach doświadczano, czyli na mur wewnętrzny, zamiast wspomnianych kamieni, nie można używać żuzłu czystego, to jest tego, który ostatni z pieca wychodzi, w którym wiele części żelaza znajduje się, i który wielki ogień wytrzyma. Zaczem z owego żuzłu, nie tylko dano zaprawę i wyższe ognisko, lecz wewnątrz całe ściany wyprowadzono, i doświadczono, że owego żuzłu można na ściany wewnętrzne używać. Lubo zaś żuzel, o którym mowa, ogień wytrzyma, że jednak na wilgotnem powietrzu w proch rozsypuje się, zaczem wystawiwszy z niego wewnętrzne ściany, gdyby do nich wilgoć dostała się, osypywałyby się, i piecem stanąćby potrzeba. Mur wewnętrzny dają gruby na stop 2, a w niektórych częściach na stop $2\frac{1}{2}$; im grubszy, tem jest trwalszy. Zazwyczaj wysokości miewa 13, lub 14. łokci; Mularz stawiając taki mur, starać się usilnie powinien, aby między kamieniami wszystkie szpary, dziurki, głązki z piaskiem zmieszana wylepił doskonale. Gdyby bowiem między szparami znajdowały się próżne przedziały, zakradłby się w nie ogień, psułby glinę; przeto kamienie opadałyby w zaprawę, więc na ów czas piecem potrzebaby stanąć. Mur wewnętrzny od innych łatwo można odłączyć, zaczem gdy go ogień nadpsuje, gdy pomiędzy nim nie można dłużej topić rudy, wala go cały, i na jego miejsce nowy murują, innych nie tykając. Część nawet jego można przestawić, innych nie ruszając.

Drugi mur tykający się pierwszego, można wymurować z dobrego kamienia szarego, po Szwedzku zwanego: *gråsten*. Bo nie wytrzymaie najsilniejszego ognia, ponieważ od niego jest zasłonięty pierwszym murem wewnętrznym. Mur drugi powinien mieć też samą grubość, którą ma pierwszy, to jest: ma być gruby na stop 2, albo $2\frac{1}{2}$; oprócz tego

tak

tak wysoki byź powinien iak pierwszy. Kamienie drugiego muru, potrzeba dobrze pospajać gliną z piaskiem zmieszaną. Jeżeliby bowiem w drugim murze, niektóre próżne miejsca pozostały, ciepło w nie wchodziłoby, i takby się powiększało, żeby glina powypadała, i kamienie iak pierwey wewnątrz obaliłyby się, co skoro Smelcerz spostrzeże, powinien piec wygasić, szpary pozaprawiać, i na nowo piec podpalić.

Mieysce próżne między murem drugim i ostatnim zewnętrznym, napełniaią różnemi materyałami, iako to drobnemi kamieniami, gliną suchą, ziemią, i kamieniami, które od rudy przepaloney odchodzą. Gdyby to miejsce miano napełniać wielkimi kamieniami, byłaby praca wielka i koszt wielki, ponieważ takie kamienie, przez wierzch muru ostatniego, machinami wwindować i opuszczać należałoby. Ze zaś drobne materyały mury z obydwóch stron utrzymują, przeto pomiędzy niemi ubiują ie taranem, i nogami depcą.

Mur zewnętrzny wyprowadzają z wielkich sztuk kamienia ciösowego, opasują go ankrami drewnianemi, które robią z grubych belek. Koniec iedney belki wpuszczają w drugi, i klinami zabijają; niekiedy mur zewnętrzny dziesiącią, niekiedy dwunastą ankrami ściskają.

Piec ostatnim sposobem postawiwszy, nie długo trwa; bo chociaż ankry drewniane, mury mocno ściskają, lecz ankry z czasem krzywią się, z pomiędzy kamieni wychodzą, w węglach pękają; więc gdy ankry muru nie ściskają, część iego wali się. Oprócz tego ankry, chociaż ie dadzą z drzewa zdrowego i suchego, pruchnieją; bo do nich wilgoć z powietrza dochodzi. Nakoniec ankry bardzo często zapalają się, więc piec wali się. Gdyby zaś mur zewnętrzny cały z kamieni wymurowano, wspomnionych przypadków obawiać się nie potrzeba.

Dawniey pod mury dawano podwaliny drewniane, lecz że z czasem pruchniały, zaczęły mur padać się, krzywić się, więc teraz nie dają takich podwalin, lecz fundament pieca murują z wielkich kamieni.

Gdy mury wszystkie wyprowadzą do należytey wysokości, na murze zewnętrznym, dają w słupy wiązanie drewniane, wysokie na stop 6. To wiązanie czyni niby drugie piętro czworograniaste. Na nim dają dach, boki wiązania obijają tarcicami; w niektórych zaś Prowincyach pomienione boki z cegły murują. Ostatnią część można nazwać kapą albo koroną, (Szwedzi zowią ią *Masungskrantz*) bo okrywa wierzch pieca; pod dach kapy schraniają się Gichciarze. Inni kapę dają sklepioną, nad gardzielem zostawiając dziurę, którąby dym wychodził i iskry odlatywały, dla tego zaś kapę sklepią, aby Gichciarze pod sklepienie schroniwszy się, zimna i deszczu unikneli.

Mury każdy bok składające razem wzięte, czynią ścianę grubą na stop 9. albo 10. Ze zaś wewnątrz próżne miejsce iest szerokie na stop 6. przeto każdy bok, od iednego węgla aż do drugiego, iest szeroki od stop 20. aż do 26.

Piec zewnątrz ma figurę czworograniastą. Dwa boki pieca są całe, inne dwa przesklepione, sklepienie zewnątrz iest wyżey, idąc zaś wewnątrz, dają ie niżey. Bok spustowy i miechowy przesklepiają; bok miechowy

chowu dla tego z ukosa przesklepiają, aby miechy mogły dąć, to jest: aby ie woda mogła podnosić i opuszczać, aby dysze można było ułożyć, żeby przedłużone przechodziły przez środek zaprawy, żeby wiatr z nich wychodzący ogień natężał. Bok spustowy dla tego pochyło przesklepiają, aby Mayster piecowy i Smelcerze zuzel z pieca wygodnie wygarniali, metal stopiony sztachlami mięszali, i wypuszczali. Gdyby zaś ten bok nie był z ukosa przesklepiony, nie możnaby do zaprawy przybliżyć się. Przesklepianie znaczy, iż w dwóch bokach dano framugi.

Przesklepianie potrzeba zaczynać prawie od połowy wysokości muru zewnętrznego, i nieznacznie do zaprawy doprowadzać. Nie wszyscy jednak przesklepianie zaczynają od połowy wysokości muru zewnętrznego, lecz jedni zaczynają ie wyżej, drudzy niżej. Przeto pierwsze przesklepianie zabiera większą część muru, drugie mniejszą. Zaczem samo przesklepianie, przy jednych piecach jest bardziey pochyłe, a przy drugich mniej pochyłe. Bo jeżeli sklepienie z linią pionową ma czynić węgieł mniejszy, wyżej zaczyna się, przeciwnie gdy z linią pionową ma czynić węgieł większy, niżej zaczynać się powinno. Węgieł pomieniony, przy niektórych piecach ma być gradusów 40. przy innych 50. albo 60.

Przyznać jednak potrzeba, że lepiey jest, gdy pochyłość nie nad to wysoko zaczyna się; bo ściany, w którey się znayduie, nie tak wielką część jest uszczuplona. Im wyżej zaczyna się pochyłość, tem większą część boku potrzeba murować coraz to cieńszą; tę więc ogień prędko rozrzedzi i kamienie, z których jest zrobiona porożlaczka, więc prędszy zepsunie się.

Poneważ bok pieca jest gruby na stop 9. albo 10. przeto część boku pozioma, czyli na której miechy leżą, albo po której materyał płynie, jest także gruba na stop 9. albo 10. Ze zaś większą część boków murują z wielkich kamieni, przeto aby kamienie nie opadały, podkładają pod nie drągi żelazne troygraniaste, grube na stopę 1. Takie drągi są różnie długie, bo im przesklepienie głębiey w bok wchodzi, tem jest węższe, zaczęm w miejscu węższem drągi dać krótsze, a w miejscu obszerniejszem dać ie dłuższe; widziałem drągi długie od stop 12. aż do 17. Niektórzy pod przesklepienie więcey, drudzy mniej drągów podkładają; im ich więcey podłożą, tem przesklepienie będzie trwalsze. Pod niektórymi przesklepieniami było drągów tylko 2. pod innemi więcey, aż do 9. albo do 14. Ostatnie przesklepienia były najmocniejsze; Im pod kamienie drągów żelaznych więcey dadzą, tem niżej przesklepienie może się zaczynać; bo kamienie na drągach utrzymują się. Drągi odlane z żelaza surowego, zbyt kruchego pod wielkim ciężarem, albo pękają, albo się krzywią. Niektórzy ubożsi, przesklepienie dać na belkach drewnianych, lecz to nie dobrze; bo belki i prędko się krzywią, łamią pod takim ciężarem, i prędko zapalają się, ponieważ płomień z zaprawy ustawicznie pod przesklepieniem wybiega; więc gdy się belki albo połamią, albo spalą, piec wali się.

Z tego opisanія, nie każdy podobno wystawi sobie, iak to wszystko budują, przeto całą budowę na figurze wykładam, ABC. (Planche I. Fig:

Ee

1.) zna-

1.) znaczy wewnątrz próżne miejsce, w które rudę i węgle sypią, czyli to, w którym ruda topnieje. *Takie miejsce nazywam: tygiel.* DMM. mur wewnętrzny (po Szwedzku *kern-mur*;) EE. mur przyległy poprzedzającemu; FF. przedział między murem drugim i czwartym, napełniony piaskiem, zuzlem, i innemi materyałami. GGG. mur zewnętrzny inne otaczający, i inne utrzymujący; ten jest wymurowany z wielkich kamieni, i opasany wielkimi drzewami czyli ankrami drewnianemi. HH. jest wiązanie, które niby drugie piętro czyni. P. jest słup drewniany, o który mur powstający opiera się. JJ. fundament kamienny. QQ. przesklepienie boku miechowego. Takież przesklepienie znajduje się w boku spustowym. Na figurze widać tylko trzy drągi żelazne, na których kamienie sklepienia utrzymują się. K. iama, w której się wilgoć zgromadza. L. blacha, którą iame przykrywają. N. piasek na blachę L. nasypany. M. kamień spódni zaprawy. C. zaprawa, w którą metal stopiony wpływa, i w której go warzą, czyszczą, podług reguł, które niżej wyłożę. OOOO. miejsce nad zaprawą; które pod czas każdego pieca puszczania, albo powiększają, albo zmniejszają; boki jego OOOO. ku zaprawie zwężają, aby po nich ruda w zaprawę spływała. Przeciąg OOOO. zowie wyższe ognisko, bo wyżej nad OO. ruda nie topnieje. Materyału jednak rostopionego nigdy w piecu tyle nie będzie, aby aż do boków OO. dochodził.

Przedtem stawiano piece daleko prostsze, wewnątrz próżnego miejsca nie stawiano z taką pilnością, murów nie dawano takich, jak się powiedziało; nie stawiano ich ani tak wysokich, ani tak grubych. Budowa dawnych pieców była prosta, iako uczy AGRICOLA i inni, którzy je opisali. W dawnych piecach więcej niż teraz węgla wypalano, a żelaza surowego mniej odbierano. Poźniejszych czasów, gdy za każdy dzień, którego topią, podatek do skarbu płacić nakazano, aby więcej z pieca zyskiwano, wymurowano piece wyższe, ściany postawiono wytrzymalsze, zaprawę dano obszerniejszą, i regularniejszą.

Budowa tygla, czyli wewnątrz miejsca próżnego.

Stawiając tygiel, potrzeba wielkiej pilności przyłożyć; bo w tyglu ogień znajduje się, i rudę topi. Jeżeliby tygla nie wystawiono podług wymiarów przyzwoitych, to jest: jeżeliby części wyższa, średnia, i spódnia nie miały obszerności przyzwoitej, ruda nie stopnieje. Wiadomo, iż dzielność ognia, albo się powiększa, albo zmniejsza, według wielkości miejsca, które zastępuje, im więc ognia więcej, tem jego dzielność większa, wszakże świeca zapalona mniej grzeje, niż stós wielki podpalony. Że więc ogień tem gwałtowniejszy, im go więcej, wniesć potrzeba, że tygiel czyli wewnątrz próżne miejsce dopomaga do natężania ognia. Gdy tygiel jest obszerniejszy, ogień także jest gwałtowniejszy, zaczęła ruda prędzej topnienie. Wiedzieć jednak należy, że ruda nie powinna w tym samym czasie topnieć, w którym ją w piec sypią, ale powinna się powoli rozgrzewać, rozpalać, bieleć, a nakoniec topnieć; więc murując tygiel, tak go potrzeba murować, aby ruda przez wspomniane ognia stopnie przeszła,

szła; bo ściany same coraz to bardziej rozpalają się, i moc ognia powiększa się.

Maystrowie piecowi, którzy z doświadczenia tylko, (które wiele kosztuje) coś umieją, nie zgadzają się iakie rozmiary i figurę tygiel mieć powinien. Jedni utrzymują, iż tygiel we środku powinien być nayobszerniejszy, u spodu szczuplejszy niż we środku, a przy gardzielu jeszcze szczuplejszy niż u spodu. Inni mówią, że tygiel we środku powinien być nayobszerniejszy, u gardziela węższy, a naywęższy u spodu. Nie zgadzają się także, iak którą obszerność powiększać, lecz o tem niżej. Zgadza się wprawdzie, iż piec wewnątrz, w części średniej, czyli między spodem i gardzielną ma być nayobszerniejszy, lecz się nie zgadzają, czyli owa naywiększa obszerność w samym środku być ma, czyli też bliżej spodu, albo daley od niego. Nie wiedzą, że na topienie iedney rudy obszerność naywiększą dawać potrzeba bliżej zaprawy, a na topienie inney, potrzeba ją dawać daley od zaprawy. Aby rudę siarczystą topić, inne potrzeba zachować rozmiary, a inne gdy ruda nie ma w sobie siarki. Niektóra ruda prędko topnieje, inna nim od macicy zacznie się odłączać, długo ogień wytrzymaie; przeto na każdej rudy topienie wewnątrz piec potrzeba odmieniać; że zaś Maystrowie nie znają iak piec potrzeba odmieniać, że ślepo ieden sposób nad drugi przekładają, więc na doświadczeniach szczególnych myślą się. Przydaje, że Maystrowie piecowi samę tylko zaprawę murują, a o budowę murów wewnętrznych nie dbają. Lecz, że zaprawa iest iak źródło iakie, z którego po całym piecu ogień rozchodzi się, i wszystko podnieca, przeto jeżeli tygla nie wymurują proporcjonalgo do zaprawy, albo zaprawy do tygla, topienie nie uda się.

W Szwecyi przed lat pięćdziesiąt, a naywięcey przed stu lat, stawiano wewnątrz piece niższe od terażniejszych, stawiano ie czworograniaste, iakie w wielu Prowincyach Niemieckich i Szwedzkich po dziś dzień murują. Bo niektórzy przywiązali się do zwyczaju Przodków, i skrupulatnie zachowują go. Inną doświadczywszy, że lepiej topnieje ruda w piecach okrągłych, takie nad inne przekładają; dziś trudno znaleźć piec, którego by wewnętrzność od dołu aż do góry nie była okrągła.

Na Fig. 2: wystawię machinę, podług której piec wewnątrz okrągły można murować. ABC iest drabina ze szczeblami. Szceble i ich obwód mają taką okrągłość, iaką piec wewnątrz mieć powinien. Drabinę ustawiają w pośrodku (*in centro*) pieca do pionu; koniec drabiny, w którym iest czop żelazny, stoi na spodnim kamieniu CD; drugi zaś koniec utrzymuje się w stępce żerdzi, do środka dosięgającej. AD. znaczy oś, około której obraca się drabina, aby mogła stanąć naprzeciw wszystkich części muru, żeby owe części miały wymiary przyzwoite. Gdy więc mur wewnętrzny stawiają, drabinę ustawicznie obracają, i podług niej mury wprowadzają. Dokończywszy murów wewnętrznych, drabinę wyimują.

Diameter obszerności naywiększey, czyli ogniska wyższego obszerności przy zaprawie, i gardzielu, w różnych piecach różny dać, to iest: jeżeli diameter naywiększy czyli średni, ma mieć 4 części, na ów czas diameter gardziela, takichże części powinien mieć 3, a zaś diameter za-

Ee 2

prawy

prawy 2; zaczętn proporcya dyamentrów, albo wewnętrzney obszerności, od gardziela zaczynając, będzie 3. 4. 2. Nie szkodzi iednak, gdyby zaprawę robiono obszernieyszą, i równą gardzielowi, bo w niey potrzeba nowe boki stawiać, i z bokami większey obszerności złączyć, aby pochyłość w zaprawie kończyła się. Widziałem wiele pieców; w których gardziel do koła miał łokci 8. albo 9; w pośrodku czyli gdzie piec nayobszernieyszy, w około było łokci 10. albo 12. u dołu łokci $6\frac{1}{2}$. albo 7. Są iednak inne piece mające wewnątrz daleko mnieysze wymiary.

Jaka iest naylepsza proporcya rozmiarów, iedney części tygla względem drugiej, okażę doświadczeniem; ponieważ ci, którzy około wyrabiania żelazą pracują, nie wchodzą w rozumowania, ale na doświadczeniu przestają; przeto co oni o wspomnioney proporcyi rozumieją, po prostu wyłożę, bo w tey materyi nie potrzeba wyprowadzać konsekwency, i reguł generalnych zakładać.

O części wewnętrzney nayobszernieyszey, czyli mającey obwodu 10. albo 12. łokci Szwedzkich, wiedzieć potrzeba 1. Jeżeli iest zbyt wielka, na ów czas części rudy nagle bardzo rozłączają się, zaczętn można mówić, iż ie ogień porozrywał a nie stopił; bo skoro ruda do owej części dojdzie, topnieje, i w zaprawę kroplami spływa; w tey bowiem części wielki ogień, bo tam i z zaprawy wznosi się, i z góry zgromadza się, i sam się natęża, ponieważ tam miejsce nayobszernieysze, więc w nim moc ognia naywiększa. Przeto gdy w owo zbyt gorące miejsce ruda rozpaloną wpadnie, rozsypnie się na części, lecz metal od macicy nie odłącza się, zaczętn ruda surowa, z ziemią i innemi szkodliwemi częściami złączona na dno opadając, zaprawę i w nię będące żelazo zaraża; przeto żelazo gęstnieje, odmienia się w żuzel, na czem wiele szkoduią. Oprócz tego, gdy ruda w zaprawę nagle spływa, żelazo nie wyczyści się, i ciepło w zaprawie zmniejszy się, gdy się zaś w zaprawie ciepło zmniejszy, ruda późniey ztopnieje; dla tych ci to przyczyn, doskonalsi Maystrowie piecowi, części średniey nie dają zbyt obszerney, bo w niey materiały nie dobrze się rozłączają.

Drugiey przyczyny, dla której tygla części średniey nie potrzeba dawać zbyt obszerney, doszli Maystrowie piecowi ze szkody, którą ponosili, i z pracy, którą mieli, zapobiegając teyże przyczynie; to iest: że się ruda ztopiona na iednym boku niższym zgromadzała. Bo tygla części średniey zbyt obszerney dać inaczey nie można, tylko boki blisko zaprawy dając zbyt pochyłe, ponieważ zaprawa nad półtory stopy nie iest szersza, i ściana iey iedna stoi w samym środku tygla. Ze zaś, iako się powiedziało, część średnią dawano szeroką blisko na stop 4. zaczętn mury między tą obszernością i zaprawą musiano dawać zbyt pochyłe; więc ruda na zbyt pochyłe boki, prawie cała spadała, i po nich nie mogła się staczać w zaprawę. (Pochyłość biorę oddalenie od linii perpendykularney, a nie od horyzontalney). Ze zaś żelazo stopione łatwo tężeie, przeto stopione spływając na boki bardzo pochyłe, na nich zatrzymało się, zatrzymawszy się ztężało; i na owych bokach póty zbierało się, póki własnym ciężarem nie oderwało się. Lecz gdy owa massa (taką massę zowią: grzyb) na boku

pieca

pieca zatrzymywała się, stała się cóżkolwiek zimniejszą od metalu w zaprawie będącego, więc gdy w węł opadła, natychmiast powstało burzenie, to jest: iż żelazo w zaprawie zbyt gorące zaczęło się burzyć; pokazała się piana czarna, z niey wychodziły bulki kończące; żelazo w zaprawie będącej zaczęło wręć, i nad iey brzegi wychodzić, iak więc woda wrząc w garku, za brzegi wychodzi. Żelazo wrzące doszło do formy miechów, iey oku zmniejszyło. To gdy się działo, Smelcerze zuzel wypuszczali, był on czarny, i w nim wiele żelaza spostrzeżono. Oprócz tego spostrzegali Smelcerze, że wspomniane w zaprawie burzenie pewnych czasów powracało, to jest w ten czas, gdy się na boku zbyt pochyłym tyle zebralo materyału, że w zaprawę własnym ciężarem mógł opaść, w ten czas, mówię, burzenie powstawało, zaczęli iezeli Mayster piecowy nie uśmierzy żelaza burzenia, to jest: iezeli zuzlu z pieca nie wygarnie, materyi w zaprawie pniącey się, i wrzącey nie wymięsza motyką żelazną, iezeli z niey, że tak rzekę, piany nie zbierze; materya kleykowata, gęsta, zaprawę napelni, oko formy i dziurę boku spustowego zatka, zaczęli na ów czas piecem stanąć potrzeba; stawac zaś piecem wielka szkoda, iako się niżej pokaże.

Trzecia przyczyna, doświadczeniem stwierdzona, dla której, średniey części tygla zbyt obszerney dawać nie potrzeba, jest, iż wiatr psuły boki zbyt pochyłe. Bo wiatr, który po całym tyglu rozechodzi się, około samych ścian wyjść usiłuje, nie po liniach prostych, ale kręcąc się. Gdy zaś część średnia zbyt obszerna, od linii perpendykularney bardzo odchyłona, wiatr uderzywszy na boki pochyłe odbija się, odbiwszy się, inną drogą na wierzch kręto wychodzi. Zaczem wiatr na bok wyskakuiący ustawicznie bić będzie, przeto ów bok powoli będzie topniał, coraz będzie cienszy, a zatem stanie się słabszy. Na nim więc leżąca ruda, nie tylko trudno będzie topniała, ale też w dołkach kamienia nadpsutego, stopionego materyału wiele zbierze się, i stężeie; więc żelazo oziębłe w zaprawę zbyt gorącą wpadnie, i burzenie sprawi. Ze zaś boki zbyt pochyłe prędko psują się, to jest oczywiste: bo iezeli piecem staną, boki zbyt pochyłe tak zepsute znajdują, że ie muszą przestawiać. Z tego cóm powiedział, oczywiscie pokazuje się, że boków tygla nad zaprawą będących, zbyt pochyłych dawać nie potrzeba.

Część średnią nayobszernieyszą, czyli wyższe ognisko, potrzeba dawać trochę niżej niż w połowie wysokości tygla; bo ruda, którą w gardziel sypią, powinna wprzód przeysć przez różne ognia stopnie, nim dojdzie do tego, w którym się topi. Zaczem iezeli nad ogniskiem wyższem, aż do gardziela jest znaczny przeciąg, iezeli tego przeciągu część znaczna jest obszerna iednakowo, na ów czas ruda pod gardzielem rozgrzeie się; opadając bardziey rozpali się, w ognisku stopi się, i w zaprawę naksztalt deszczu drobnego spłynie. Gdyby zaś ognisko wyżey dano, na ów czas ruda nie przeszlaby przez tyle stopniów ognia, przez ile przeysć powinna, aby metal od ziemi odłączył się. Zaczem ognisko wyższe potrzeba dawać trochę niżej, niż połowa wysokości tygla. Potrzeba także chronić się, aby ognisko wyższe nie było zbyt blisko zaprawy; bo gdyby ogni-

ske wyższe było bardzo blisko zaprawy, boki iak ogniska, tak zaprawy potrzebaby dawać zbyt pochyłe, zaczęłyby się owe przypadki, które wspomniałem, to jest: żeby na bokach żelazo pęty zbierało i zgromadzało się, póki by własnym ciężarem w zaprawę nie spadło. Przeciwnie gdyby wyższe ognisko dano wyżej niż jest połowa wysokości tygla, na ów czas ruda bardzo prędko spadałaby w największy ogień, więc nie przeszedłszy przez wszystkie ognia stopnie, przez które powinna przechodzić, roztopiłaby się, zaczęła w żelazie znajdowałaby się siarka gruba, i żelazo byłoby bardzo złe.

Część tygla będącą nad ogniskiem, czyli część ową, przez którą powoli ruda opada, tak potrzeba stawiać, aby od gardziela zacząwszy, przez iakiś przeciąg wszędzie była równie obszerna, potem iey boki potrzeba nieznacznie coraz to bardziej rozszerzać, aż do ogniska wyższego. Przyczyny, dla których część tygla od gardziela zacząwszy, tak iakom powiedziać należy, są. 1. Ze gdy tygiel od gardziela zacząwszy, przez iakiś przeciąg wszędzie ma jedną obszerność, ogień po stopniach natęża się, to jest: przy gardzielu jest najmniejszy, a zaś coraz to niżej jest większy. Ogień iak wyższy tak niższy, rudę powoli opadającą rozgrzewa, węgle tamże coraz bardziej rozpalają się, przeto w przeciągu bliskim gardziela wszędzie jednakowo obszernym, ciepło iednostaynie powiększa się, zaczęła ruda powoli rozpała się, części szkodliwe od niey odłączają się, i ruda należycie przygotowana topnieje. Przeciwnie, ieżeliby tygla część wyższą, zaraz od gardziela dała coraz to obszerniejszą, ruda nagle opadałaby, i wprzód stopniałaby, nimby siarka wyewaporowała. 2. Jeżeli ruda zbyt siarczysta, przeciąg pod gardzielem wszędzie równie obszerny potrzeba dawać dłuższy; a zaś krótszy, gdy ruda w sobie siarki nie ma. Siarki bowiem nie można od rudy inaczej odłączyć, tylko wolnym ogniem, to jest różtowaniem, przepalaniem; przeto gdyby ruda siarczysta nie przeszła przez różne ognia stopnie, ale nagle stopniała, siarka w niey zostałaby się, i żelazo byłoby nieużyteczne. Wnieść więc należy, że im przeciąg pod gardzielem wszędzie równie obszerny jest dłuższy, tem więcej ewaporuje z rudy siarki, i grubego flogistyku.

Gardziel iedni dać obszerny, drudzy szczupły. W niektórych Prowincjach dyameter gardziela ma stop 3. w innych stop 6. Jeżeli gardziel zbyt ciasny, dzielność ognia zmniejszy się; bo wiatr z wewnątrz nie prędko wydobywa się, z węgli popiołu nie odnosi, i węgli nie rozżarza, więc ogień będzie mniejszy, i ruda później ztopnieje. Przeciwnie, gdy gardziel zbyt obszerny, wiatr, który do topienia tak potrzebny, iak dusza do życia, bardzo prędko wychodzi, i skutku, który powinien nie sprawuje. Ztąd wynika, że gdy gardziel zbyt wielki, wiele węgli rudy nie topiąc wypala się. Żelazo, które bardzo prędko, dla tego od rudy odłączyło się, iż wiatr bardzo węgle rozżarzał, ma w sobie wiele szkodliwych materyałów, które od niego w zaprawie nie odłączają się. Więc wnieść należy, że biorąc szrodek, to jest: nie dając gardziela ani zbyt szczupłego, ani zbyt obszernego, będzie można być pewnym, że ruda należycie będzie topniała.

Gdy

Gdy piec długo idzie, gardziel powiększa się. Widziałem piec, którego gardziel tak był powiększony, iż dyiameter stał się dłuższy na stopę 1, nawet gardziel z okrągłego stał się owalnym. Tego powiększenia po części przyczyną jest płomień ustawicznie wychodzący, który części z boków gardziela odnosi. Płomień bowiem ustawicznie koło boków płynąc, może ich części odnosić, co się ztąd pokazuje, że iak szkło albo marmur są wygładzone. Oprócz tego, wiatr gardziel rozprzestrzenia; miechy bowiem wiatr w największy pożar pędzą gwałtownie, więc wiatr w wielki pożar wpędzony rozszerza się, i mury osobiwie górne rozpycha. Rozszerza się także gardziel, jeżeli mury zewnętrzne cokolwiek ustąpią, czyli to dla tego, że ankry drewniane pokrzywiły się, czyli że z boków powychodziły; bo gdy mury zewnętrzne ustąpią, wewnętrzne także będą ustępować, zwłaszcza gdy płomień i wiatr do tego je przymusza.

Część najbliższą zaprawy, wolno murować albo szerszą, albo węższą, bo zawsze przy ścianach tej części potrzeba dawać murek, i nim zaprawę z wyższem ogniskiem łączyć. (O tej części niżej mówić będę,) więc czyli kto da ją obszerną, czyli szczupłą, to nic nie szkodzi; lecz pod czas budowy, powinien każdy na to dawać bacność, aby boki tej części od linii perpendykularnej nadto nie odstępowały, aby na bokach ostatniej części, boki części najobszerniejsze gruntownie stać mogły.

Spód zaprawy.

Wyżej cokolwiek mówiłem o iamie, która pod zaprawą być powinna. Jamę dla tego daję, aby się w nią woda zgromadzała, i w spód zaprawy nie wchodziła, bo ogień zgromadza wilgoć, a gdy się zbierze odmiennia się w wapor, i oddechami odechodzi. Jamę daję tak długą, iak długo zaprawa; głęboką na piędz albo calów 8, szeroką na stopę 1. Jeżeli by grunt był zbyt mokry, jamę głębszą dawać potrzeba. Będzie iama dość głęboka, jeżeli w nią można włożyć rękę, aby z niej wygarnąć materyały, któreby w nią wpaść mogły. Bo iamę pod czas topienia należy chędożyć, i z niej wyrzucać to wszystko, co ewaporacją zatrzymuje. Spód iamy ku tej stronie, w którą z niej rury idą, ma być dany spadzisto, aby do rur woda spływała. Jamę okładają kamieniami albo żużlem dobranym, iako to można widzieć na Z. Fig. 2. Planche I. Na iamie kładą wielką i grubą blachę czworograniastą z surowca odlaną; blachy boki wszystkie są długie na stop 2 $\frac{1}{2}$, bywa gruba na calów 4, albo 5, może ważyć około 800. funtów, czyli dwa cetnary morskie. Blachę zewsząd gliną oblepiają, aby żadnej nie zostało się szparki, przez którąby wilgoć do piasku na niej będącego, dostać się mogła. Inni zamiast blachy, o której mowa, iamę przykrywają kamieniem, i wszystkie szpary około niego dobrze gliną zalepiają. Na kamień albo blachę sypią piasku grubo, od calów 6, aż do 9; piasek wszędzie równie grubo rozgarniają, aby wapor przez same tylko oddechy wychodził. Na piasku będącym na kamieniu albo na blasze, kładą wielki kamień. Ten kamień ma być gruby na calów 9, albo na stopę 1, może być kwadratowy, lub innej figury. Pomieniony kamień

powi-

powinien być długi i szeroki na stop 5, aby na nim mogły stanąć boki zaprawy. Dno zaprawy można dawać z kamienia ciosowego albo wapiennego, byle tylko pod żelazem roztopionem przez kilkanaście tygodni trwał nieporuszony. Na spód zaprawy nie potrzeba brać kamienia świeżego, bo w sobie wiele ma wody i wilgoci, tę więc gdy ogień rozrzedzi, przez żelazo stopione będzie ewaporowała, zaczem ogień będzie zmniejszać i żelazo musi stężeć, i stać się mniej płynnem. Aby więc ten przypadek nie przytrafił się, potrzeba kamień zostawiać na słońcu przez czas długi, aby wilgoć powoli z niego wyewaporowała. Gdyby zaś nie można było długo czekać, na ów czas kamień można suszyć przy ogniu. Doświadczono, że kamień doskonale wyschnie, jeżeli przy ogniu będzie stał bardzo długo, a niekiedy przez rok. Powoli kamień suszyć potrzeba, bo gdyby go nagle suszono, wilgoć wewnątrz onegoż zebrałaby się, przeto gdyby się taki kamień rozpałił, wilgoć wewnątrz zamknięta, takby się rozszerzała, żeby kamień pękł. Kamień spodni na własnym miejscu osadziwszy, że-wsząd piaskiem z gliną zmieszany oblepiają, bo ta mieszanina w ogniu mocno twardnieje. Wszystkie szpary taką mieszaniną dobrze potrzeba pozalepiać, aby wilgoć ewaporowała przez oddechy, a nie przez zaprawę. Naybiegleysi Maystrowie doświadczyli, że wilgoć z kamienia spodniego, albo też z piasku wychodząca, więcej szkodzi żelazu roztopionemu, niżby mu szkodził znaczny strumyk, pod spodnią blachą płynący. Kamień spodni zaprawy rozpaliwszy się, odbija wilgoć, lecz wilgoć w kamieniu lub innym materiale zamknięta, usiłuje wydobyć się tędy, gdzie płomień naysilowniejszy, bo ogień tam największy, gdzie porę kamienia naybardziej otwarte, więc w nie wilgoć wchodzi. Można i to mówić, że cząstki kamienia tak są ułożone, iż wilgoć inną stroną wyjść nie może, tylko w górę. Ponieważ wilgoć tak bardzo szkodzi żelazu już roztopionemu, już topnieć mającemu, potrzeba największego przyłożyć starania, aby przez piec nie wychodziła, a tem bardziej, aby wapor w zaprawę nie wkradał się.

O zaprawie.

Na kamieniu spodnim czyli fundamentalnym, stawiają inne trzy tegoż gatunku iaki jest spodni, to jest takie, które ogień wytrzymują. Owemi kamieniami ze trzech stron otaczają miejsce podługowate. Takie miejsce zowią zaprawa, Szwedzi zowią je: *stelle*. Dwa kamienie, z których dłuższe boki dają, zowią kamieniami pobocznymi, po Szwedzku: *stelstenar*. Trzeci w poprzecz względem pierwszych postawiony, czyni bok trzeci. Postawiwszy trzy kamienie, z tyłu obsypują je piaskiem, i nim wszystkie szpary i dziury naydoskonalej zatykają. Piasek od ciepła wielkiego topnieje, i wszystkie rozpadliny zalewa, zaczem boki zaprawy z kamieniem spodnim, gdy piasek ztopnieje, tak się złączą, że ani żelazo roztopione, ani wilgoć pomiędzy nie wpływać nie może. Oprócz tego miejsce pozostałe między kamieniami boków i murów pieca, napełniają także piaskiem, aby żadnego miejsca czczego nie było, i aby żelazo stopione boków zaprawy

prawy nie odpychało. Kamienie boków są długie i grube na pół stopy. Takie kamienie bydy mogą piaszczyste, albo łupne, albo wapienne, byle tylko ogień bardzo długo wytrzymywały. Zaprawa ma figurę podługowatą, bo jest długa na stop 3. albo na stop $3\frac{1}{2}$, szeroka na stopę $1\frac{1}{2}$. albo na stopę $1\frac{3}{4}$, wysoka na calów 9. i powinna brać w siebie metalu ztopionego funtów 2400. albo 3000. albo 3600.

Maystra piecowego całą umiejętność na tem zasadza się, aby wiedział jaką figurę, i jakie rozmiary, zaprawa do całego pieca mieć powinna. Bo gdyby zaprawa nie dała proporcjonalnej do pieca wysokości, i obszerności, ruda nie będzie dobrze topniała. Dla tego biegli Maystrowie mają miary drewniane, na których rozmiary wszystkich części zaprawy doskonałe są poznaczone, podług nich więc kamienie ustawiają. Jeżeliby potrzeba było dziury albo niektóre boki dawać pochyło, dają je pochyłe, albo według rozmiarów na mierze wyznaczonych, albo lejąc wodę, lub innego sposobu używając, aby pochyłość spostrzegli.

Z tego, co się wyżej powiedziało, wniesć należy, że większa zaprawa, więcej w sobie ma ciepła, i więcej żelaza roztopionego w siebie bierze, niż mniejsza. Piece dawane, których teraz nie używają, były małe, ich zaprawa więcej nad 800. funtów metalu ztopionego nie obeymowała. Zaczem dawne piece w przeciągu 24. godzin, wydawały tylko trzecią część tego, co terazniejsze wydają. Przyczyna tego jest, iż ze ścian kamiennych małe miejsce otaczających, wilgoć ustawicznie wychodzi, która przez metal tem łatwiej przebiega się, im iego warszta ciensza; przebiegając się zaś przez metal, sprawia, że metal cięższe, stężawszy lepnie do dna i boków zaprawy; przeto zaprawa zmniejsza się, bo owych części przylepłych odbić nie można, zaczem wszystko żelazo w zaprawie będącej stęższe, więc całą zaprawę masa stała napełni. Co gdy się stanie, piecem konieczne stanąć potrzeba. Wnieść więc należy, że zaprawy obszerniejsze są doskonalsze. Bywają zaprawy tak wielkie, że metalu roztopionego biorą w siebie funtów 5200. albo 6240. to jest te, z których armaty leją. Przy owych bowiem piecach, zaprawa tyle żelaza obeymować powinna, ile onegoż na odlanie wielkiej armaty ma wystarczyć. Niektórzy iednak, gdy wielkie armaty łąć mają, blisko siebie stawiają dwa piece, z których każdy ma własną zaprawę, i armatę z obydwoh wraz odlewiają. Wspomniałem wielkie zaprawy dla tego iedynie, aby wiadano, iż znajdują się tak wielkie, że dwa razy większą żelaza roztopionego obfitość brać mogą. Lecz na innem miejscu przełożę pożytki i szkody, ze zbyt wielkiej zaprawy wynikające.

Jeżeli zysk na żelazie, i prędsze topienie zawisło od rozmiarów i obszerności zaprawy, można iey taką dać figurę, któraby największe miejsce otaczała, iaka na przykład bydy może okrągła, owalna, albo czworograniasta. Z tego, co się wyżej powiedziało, należałoby wnieść, że łatwo bardzo zaprawę i tygiel można stawiać, albo okrągłe, albo owalne, albo czworograniaste. Z tem wszystkim naybiegleysi Maystrowie zaprawę zawsze dają podługowatą, i nigdy iey nie dają innej figury, to jest: ani okrągłej, ani okrągławey, ani zupełnie kwadratowey. Długość dają dwa

razy większą od szerokości, szerokość dwa razy większą od wysokości. Ze najlepiej jest dawać zaprawę podługowatą, na dowód wiele przyczyn można przytoczyć. 1. Gdy zaprawa podługowata: dysze miechów, i formę tak można ułożyć, że wiatr w bok przeciw-wietrzny uderzy, od niego odbiwszy się, dotknie się wprzód wierzchu żelaza stopionego, żelazo poruszy, balwanki z niego poczyni, i dopiero w górę poydzie. Gdyby zaś zaprawa była, albo czworograniasta, albo okrągła, albo owalna, wiatr nągwaiotwiejszy nie doszedłby do boku przeciw-wietrznego, lecz przechodząc przez długi przeciąg, od boku jednego do drugiego, rozrzedziłby się, i w górę by prędzej wyszedł, niżby dosiagnął boku przeciw-wietrznego; co się nie przytrafia, gdy zaprawa podługowata; bo wiatr nim się rozrzedzi, dosiagnie boku przeciw-wietrznego, i od niego odbiwszy się, wzruszy żelazo. Potrzeba zaś aby wiatr wzruszał żelazo, bo inaczej nie warzyłoby się, zuzel, który będąc lekszy od żelaza, na jego wierzchu utrzymuje się, od niego nie odłączałby się, sam wiatr nie rozchodziłby się jednakowo po całym piecu, i z niego nie wychodziłby na wierzch kręcąc się, tak jednak wychodzić powinien. Dla tegoż to szerokość dać równą połowie długości, bo doszli, że taka szerokość jest proporcjonalna do wiatru dzielności. 2. Bardzo często potrzeba zaprawę chędożyć, czyścić, potrzeba wyrzucać zuzel, który do iey dna i boków przystaje; oprócz tego, żelazo rostopione sztachlami należy poruszać, podnosić; to zaś wszystko bardzo łatwo robić w zaprawie podługowatej, a bardzo trudno w okrągłej, lub kwadratowej. Jeżeli bowiem zaprawa okrągła, trudno bardzo zuzel odskrobywać, sztachel około boków oprowadzać, i od prawego do lewego boku przeciągać, to zaś czynić koniecznie potrzeba, aby wszystkie strony ochędożyć, i zuzel przyległy oderwać. Gdyby zaprawa była bardzo wielka; żelazo byłoby wystawione na upał zbyt wielki, część onegoż albowy się w zuzel odmieniła, albowy się spaliła. Oprócz tego, boki od zbyt wielkiego ciepła padałyby się, stopniałyby; zaczęł żelazo wpływałoby między boki, zaprawy, i między mury pieca, pomiędzy nimi zbierałoby się w masę wielką. Też to są przyczyny, dla których zaprawę robią podługowatą, nie okrągłą, ani kwadratową. Prawda, że gdyby była okrągła albo kwadratowa, tem samem byłaby obszerniejsza, w niej większe byłoby ciepło; takiej jednak nie stawiają, bo wszystkim kondycyom, które do topienia są potrzebne, zaprawa okrągła lub kwadratowa zadosyć uczynić nie może. Dodać można, że Maystrowie piecowi nie chcą odstąpić zaprawy rozmiarów, których się nauczyli, albo od Przodków, albo od innych Maystrów, albo z własnego doświadczenia.

Zaprawy nie dać w samym środku pieca, to jest: nie dać iey tak, aby linia pionowa prowadzona od środka gardziela, padła w sam środek zaprawy, lecz ją tak stawiają, aby linia pionowa padła na bok miechowy, czyli ten, którym dmą miechy, zaczęł zaprawa od środka gardziela do jednego boku jest przybliżona. (Obacz Fig. I.) ABC. jest linia pionowa, C. jest bok miechowy; ciężar spadając po linii pionowej ABC. padnie albo na sam bok C. albo blisko niego. Przyczynę takiego zaprawy położenia Maystrowie naznaczają, mówiąc, że gdy tak zaprawa stoi, wiatr łatwiej

twiey, od boku przeciwnego dochodzi, od niego odbiwszy się, po wierzchu żelaza stopionego unosi się, i z zaprawy niby z centrum w górę wznosi się. Mowią dalej, że gdyby miechy w samym środku pieca dąć nie zaczynały, lecz w innej jakiej części, żelazo po bokach wiatru będące stygłoby, co się nie przytrafia, gdy wiatr ze środka dąć zaczyna. Jeżeli ruda łatwo bardzo topnieje, bok zaprawy, w którym jest forma, od linii pionowej A B C, bardziej oddalać; bo ostatnie żelazo nie tak prędko stygnie i tężeje, jak pierwsze.

Dotąd zaprawa ma tylko trzy boki, któremi ją z trzech stron otacza. Bok czwarty, to jest spustowy, potrzeba dać równoległy względem trzeciego poprzecznego. Bok czwarty, może być z żelaza odlany; jest długi na calów 15, szeroki na calów 6, ważyć może około 400. funtów; Szwedzi zowią go *Damm*. Czwarty bok zaprawy dla tego sztuką tak ciężką, zatykają, aby owa sztuka własnym ciężarem niewzruszenie utrzymywała się. W niektórych piecach zamiast sztuki żelaznej tak wielkiej, używają kamienia dość grubszego i większego. Czwarty bok zaprawy, jest niższy od innych, aby zuzel nad żelazem unoszący się, przez jego wierzch mógł wypływać, albo aby zuzel po tym boku można było wygarniać. Zuzlu nie wypuszczają, chyba gdy się zrówna z brzegami trzech boków zaprawy. Z prawej strony sztuki żelaznej, zostawiają dziurę szeroką na dłoń; przez nią żelazo wypuszczają. Z tego wynika, iż czwarty bok tak ma być wprawiony, aby zuzel przezeń wypływał, a zaś żelazo koło niego płynęło.

Dziurę, którą żelazo płynie około czwartego boku, zalepiają piaskiem z gliną zmieszany, ten od ognia tak twarde, że go drągiem żelaznym przebić potrzeba, aby żelazo można wypuścić. Piasek z gliną zmieszany dobrze ubijają, aby tak stężał, żeby go żelazo rostopione swym ciężarem nie wypchnęło. Gdyby dziurę samym piaskiem zalepiano, ten od ognia stopniałby; dla tego z gliną mieszać go muszą. Ile razy żelazo mają wypuszczać, drągiem żelaznym piasek przebijają, i metal naksztalt wody płynie; gdy żelazo wypłynie, piasku, o którym mowa, sztukę w dziurę wkładają; sypią przy nim kurz z węgla, i dziurę tak, jak pierwej zaprawiają.

Gdy zuzel potrzeba wypuszczać, nad czwartym boki odbijają dziurę; gdy zaś zuzel potrzeba w zaprawie zatrzymać, do dziury nagarniają węgle z zaprawy, na nie sypią piasek, kurz z węgla i zuzel potłuczony. W niektórych piecach nie przygarniają w dziurę ostatnią węgli z zaprawy, lecz ją napełniają kurzem z węgla, sypią nań piasek i zuzel potłuczony, ale mokry. Zuzel łatwo zatrzymać, bo się unosi na żelazie rostopionem, i na nim nie zbyt go wiele, przeto boki nie bardzo rozpycha. Zewnątrz dziury jest kupa piasku naksztalt mogiły usypana, po której zuzel powoli płynie. Można więcej lub mniej zuzlu wypuścić, większą lub mniejszą dziurę robiąc.

Dziurę, którą metal wypływa, zatykają gliną z piaskiem zmieszaną, dopiero w 4. albo w 5. dni po podpaleniu pieca. Pierwszych bowiem dni, żelazo spływając w zimną zaprawę, chwyta się boków zimnych, a niekie-

dy jeszcze wilgotnych, lepień także bardzo do dna i boków zaprawy; zaczem gdyby go sztachlami ustawicznie nie odrywano, coraż to więcej onegoż tężałoby, zaczem żelazo ostygłe napełniłoby całą zaprawę. Temu aby zapobiedz, Smelcerz musi ustawicznie żelazo stężale z kątów wygarniać, zaprawę musi ustawicznie chędożyć, szorować, i nie dopuszczać, aby żelazo iey boków chwytalo się. Zeby więc dziurę łatwo było odykać, przy niey sypią samego piasku kupę, bo ten łatwo przebić; glinę zaś z piaskiem zmieszana dopiero po 4. albo 5. dniach w dziurę wkładać, bo takowa glina dla tego bardzo twardnieie, że piasek, z którym iest zmieszana topnieie, i w szkło odmienią się.

O czeluściach boku spustowego, i o kachlu, którym ie zatykaia.

Gdy piec stawiaia, w boku spustowym zostawiaia dziurę wielką, nakształt czeluści, aby Mayster, gdy zaprawę ma albo stawiać, albo poprawiać, wewnątrz mógł wchodzić. Czeluście tak wysokie bydź powinno, aby Mayster, zaprawy bok czwarty, około którego żelazo wypływa, postawiwszy, mógł z pieca wyleść. Czeluście zatykaia sztuką wielką z żelaza odlaną; pomienioną sztukę Szwedzi zowią *Tymp*, (po naszymu zowie się kachel). Ostatnią sztukę kładą nad pierwszą zwaną *Damm*. Wspieraią ią na dwóch kamieniach, aby między nią i sztuką niższą była dziura, którą by zuzel wypływał, i którąby zaprawę można było chędożyć; w iednych piecach kachel iest z żelaza, w drugich z kamienia. Ostatnia sztuka, iest wysoka na stop 3. albo na półczwartey stopy. Dziura między nią i sztuką spodnią iest wysoka na pół stopy, dla tego zaś czeluście tak tylko zatykaia, aby stanąwszy piecem, można było z zaprawy wydobyć, nie tylko żelazo na pół stopione, zuzel, i węgle, lecz oprócz tego wilki, które się na spodzie, i po bokach nayduia. Wilki potrzeba klinami odrywać, podnosić, i drągami wyciągać; tego zaś nie możnaby robić, gdyby czeluścia nie było. Oprócz tego gdy piecem staną, zaprawę potrzeba przestawiać, więc potrzebne czeluście, aby w piec można było wchodzić, i materyały wciągać. Nakoniec czeluście są potrzebne, żeby Smelcerz sztachel w zaprawę wygodnie wpuszczał, i onę szorował, gdyby zaś czeluści nie było, nie możnaby blisko do zaprawy przystąpić.

Kachel (po Szwedzku *Tymp*) bardzo często rozpala się do białości. Jeżeliby topiono rudę siarczystą, siarka zgryzie, spali kachel, zaczem odnawiaia go 3. 4. aż do 10. razy, nim piecem zupełnie staną. Z tem wszystkim, jeżeliby ruda nie spływała po kachlu, ale po boku gichciarskim, kachel bardzo długo trwać będzie.

O wyższem ognisku.

Część muru wewnętrznego nad zaprawą będącego, zowią ognisko wyższe, (po Szwedzku *afwerstelle*.) Część taką muru wewnętrznego, daia iednostaynie pochyłą aż do zaprawy. Bo, że ściany wewnętrzne naprzód stawiaia, a na końcu muruią zaprawę, więc boki wewnętrzne pieca nie łączą

czą się z bokami zaprawy; zaczem na bokach zaprawy stawiają mur, który wewnętrzne ściany pieca okrywa, i nowym murem boki zaprawy łączą ze ścianami wewnętrznymi pieca. Nowy mur tak wysoko dawać zaczyna-ia, iak wysoko dostać może robotnik na spodzie zaprawy stojący, i ręce nad głowę podnoszący, to iest: zaczynaia go dawać od spodu zaprawy wysoko na łokci Szwedzkich 4. albo na 7. stop Parýskich. Mur ostatni stawiaia po części z kamieni ogień wytrzymujących, po części z zuzłu przebranego, zmieszanego z piaskiem i gliną. Ognisko wyższe pokazuia litery O O O. na figurze pierwszej. Gdyby ściany pieca przez taki murek z zaprawą nie były połączone, większa część rudy stopionej spłynełaby na boki zaprawy, i w nią po pochyłości nie spływałaby, tak iednak spływać powinna.

Murek O O. *Fig. 1.* potrzeba iak naywyżey wyprowadzić, bo iezeli nie zbyt będzie wysoki, pochyłość boków będzie wielka, i boki ukośnieny do zaprawy będą położone, więc gdy boki zbyt będą pochyłe, na nie żelazo będzie spływało, na nich będzie się zatrzymywało póty, póki własnym ciężarem w zaprawę nie opuści się. Zaczem wiele na tem zależy, aby wiedzieć iaka ma być murów O O. pochyłość, i iak wysoko mają być wyprowadzone. Im te rury wyżey są wyprowadzone, tem prościej staną, i ruda stopiona po nich łatwiej w zaprawę spłynie; bo iey nie zatrzymywać nie będzie.

Piecem stanąwszy, ile razy go na nowo puszczaia, tyle razy wyższe ognisko i zaprawę muruia; bo z zaprawy zostiają się tylko kawały napełnione, czyli przeniknione żelazem, które aby odebrać, zaprawę koniecznie zepsuć potrzeba; oprócz tego kamienie zaprawy pękaią, w żelazo wpadaia, więc zaprawę koniecznie potrzeba przestawić. Ognisko także wyższe potrzeba odnowić, bo ie po części żelazo, po części zuzel napełnia. Oprócz tego części niektóre zgryzione rozpadaia się, zaczem ognisko wyższe obalić potrzeba, i nowe pierwszemu podobne, tyle razy stawiać należy, ile razy piec puszczać przychodzi.

O miechach i wietrze.

Opisywać robotę miechów, sądzę za rzecz nie potrzebną, bo bym nie tylko od przedsięwziętey odstąpił materyi, lecz powtarzałbym to, czego inni tyle razy uczyli. Dość iest namienić, że ie robią z balów grubych iodłowych; że skrzynię opuszczaią ramiona naksztalt *cyklojdy* zakrzywione, z wału, który woda obraca sterczące. Skrzynię podnosi inna kamieniami obciążona. *Szkoda, że podnoszenia skrzyni, na żadney figurze nie wyrażono,*

Terażniejszych czasów, daleko większe niż przedtem miechy, robią, bo że teraz piece wewnątrz stawiaia obszerniejsze; więc większego wiatru potrzebia, zaetm miechy musiano powiększyć, w proporcyi wielkości pieca. Ponieważ dawni mieli piece mniejsze, więc i miechy mniejsze mieli, i robili ie skórzane. Powiększywszy piece, potrzeba było powiększyć miechy; zamiast skórzanych porobiono drewniane. Przedtem robiono miechy zbyt szerokie, wewnątrz dość obszerne; teraz robią długie lecz wąskie,

bo lubo wewnątrz taką tylko mają obszerność, iaką mają dawne szerokie, z tem wszystkim większy czynią skutek; bo nie tylko wiele dają wiatru, lecz go bardzo łatwo z siebie wypędzają, zaczętem wiatr wypadając z długich miechów, daleko mocniej w przeciwny bok biec, niż gdy z krótkich wypada.

Aby wiedzieć, iakie teraz rozmiary miechy mają, potrzeba spojrzeć na *Fig. 3. (Planche I.)* Skrzynia ma długości stop $12\frac{1}{2}$; lecz biorąc do końca, to jest: do tego miejsca, z którego dysze wychodzą, długość skrzyni ma stop 14. Głowę skrzyni, która na przemian podnosi się i opada, dają głęboką na stop $3\frac{1}{2}$. Głowę dają okrągłą, aby część cyrkulu przebiegała, i od spodka nie bardzo oddalała się. Skrzynia przy głowie jest szeroka na stop $3\frac{1}{2}$ przy końcu na stop 3. calów 2. Obacz *Figurę 3*; długość $AB = \text{stop: } 12\frac{1}{2}$; $AD = \text{stop: } 14$; $AC = \text{stop: } 3\frac{1}{2}$; $BF = \text{stop: } 1\frac{1}{4}$; szerokość spodka około $MN = \text{stop: } 3\frac{1}{2}$, około $OP = \text{stop: } 1$. Przy niektórych piecach, dają jeszcze miechy krótkie lecz szerokie. Rury żelazne z miechów wychodzące, albo dysze, są długie na stop 4, w koniec miecha wkładają je na pół stopy, zaczętem dysz widać $3\frac{1}{2}$. Oko dysz miewa dyamentra calów 3. Dysze robią z blach żelaznych, albo cienszych, albo grubszych według potrzeby; robią je z wielką pilnością, to jest starają się, aby w nich żadna szpara nie znajdowała się, którąby wiatr mógł uchodzić. Wietrznik, którym wiatr w miech wchodzi, jest długi na stopę 1. i calów 3; szeroki na stopę 1. Dziura w spodku około OP wydrążona, która do dyszy prowadzi, ma wysokości $\frac{3}{4}$ stopy, a zaś szerokości $\frac{7}{8}$ stopy. Taka dziura idzie z ukosa, to jest: coraz dają szczupleyszą. Koniec miecha, w który dysze wprawiają, ma szerokości stopę 1, a zaś wysokości, czyli grubości stopę $1\frac{1}{4}$. Ramię sterujące z wału, który woda obraca, i które skrzynię opuszcza, po Szwedzku zowie się: *Kamp*, ma figurę cykloidy. Ramię przy wale, jest okrągławe, daley ścięte naksztalt klina, iako pokazują *Fig. 1. (Planche I.)* Ramię jest długie na stop: $1\frac{3}{4}$ szerokie na stop: $1\frac{1}{4}$. Rzemieślnik, który miech robi, powinien się starać, aby wewnątrz boki miecha były naygładsze, żeby się o siebie nie zawadzały. Na miechy biorą iodtę dożyźrzałą; z niej rzną albo tarcice grube, albo baliki. Tarcice mają być wysuszone, albo na słońcu, albo przy ogniu. Im są suższe, tem są lepsze. Robią miechy z grubych tarcic, ponieważ doświadczono, że im boki miechów są grubsze, tem też miechy są lepsze, bo skrzynię ramię wału gwałtownie przyciska, więc aby się nie krzywiła, powinna być mocna; bo gdyby się krzywiła, wiatr pomiędzy bokami skrzyni i spodka wychodziłby.

Z początku czyli gdy piec rozpał, nie potrzebują tak wielkiego wiatru, iak w dalszym czasie przeciągu. Albowiem nim się mury rozgrzeją, nie potrzeba nagle ognia natężyć, bo gdyby wiatr zbyt ogień rozżarzał, w ten czas gdy mury zimne, popękałyby kamienie, i piasek zmieszany z gliną porozstępowałby się. Ogień wielki naksztalt rzeki wypływając pomiędzy mury poruynowałby je, dla tych ci to przyczyn, miechy z początku powoli dąć powinny, po kilku zaś dniach prędzej. Można zaś dokazać, aby miechy wolniej lub prędzej dęły, mniej lub więcej wody

na koło puszczając. Im bowiem więcej wody płynie, tem prędzej koło biega, i miechami prędzej robi. Gdy się piec dobrze rozgrzeje, miechy powinny biegać iednostaynie, to jest: w godzinie 600. razy mają być opuszczone, i podniesione.

Mayster piecowy wiedzieć powinien, iak wielkie ma być oko formy, iak w formie mają być położone dysze miechów. Bo jeżeli oko formy zrobi tak wielkie, iakie być powinno, jeżeli w formie dysze przyzwolicie ułoży, pewny być powinien, iż piec dobrze poydzie. Dysze miechów przy końcu spodka oddalone są od siebie na stopę $1\frac{2}{3}$. w formie zaś oddalają się od siebie na pół stopy, więc ku sobie są nachylone. Oka dysz pomiędzy mury pieca wchodzą na stop 2, przeto ich oka od zaprawy są oddalone na stopę $1\frac{1}{4}$.

Formę na dysze robią sposobem następującym. W murze zostawiają dziurę czworograniastą, zewnątrz czyli od miechów obszerniejszą, wewnątrz szczuplejszą; więc owa dziura jest podobna do konusa albo do klina. Pomienionej dziury, spód jest równy płaski, trzy zaś boki są ukośne. Boki wspomnione murują z kamienia, i z zuzłu zmieszanego, iuż z piaskiem, iuż z gliną. Dziurę czyli formę wewnątrz idąc, tak zwężają, że przy zaprawie, tyle tylko jest obszerna, iak obszerne oko iedney dyszy. Forma taką ma figurę, iaką miewa miesiąc pod czas kwadry; wiatr z miechów wychodzący przez oko formy w piec wpada gwałtownie. Przytrafia się często, iż forma wewnątrz powiększa się, zwłaszcza jeżeli na nią spływa ruda siarczysta, bo siarka gryzie i psuie, to wszystko na co natrafia. Skoro tylko forma powiększy się, potrzeba ją zwęzić zuzłem drobnym z gliną zmieszanym, to jest: zuzel drobny z gliną zmieszawszy, potrzeba nim oko formy oblepić, aby wiatr równą zawsze otwartością w zaprawę wpadał. Na spodzie formy, potrzeba osadzić sztukę troygraniastą, czyli do klina podobną z żelaza odlaną; sztuka troygraniasta powinna być długa i szeroka na stopę $1\frac{1}{2}$, gruba zaś na cal 1; pomienioną sztukę Szwedzi zowią: *formplant*. Spód zaprawy dają cóżkolwiek z ukosa, to jest: dają go tak, aby z linią prawdziwie horyzontalną, czynił węgiel gradusów 12. Maystrowie piecowi taki węgiel palcami wymierzają: to jest: palec wielki pod ieden koniec podkładają, więc znalazłszy wysokość końca iednego, znajdują pochyłość drugiego.

Szulkę żelazną troygraniastą poddają pod dysze dla tego, aby na niey dysze wspierały się, i gdy ie przesuwają, kamienia nie psuły. Spód albo-wiem formy ma być równy; aby wiatr po równinie iednostaynie w piec wiał; gdyby bowiem w spodzie formy znajdował się iaki dołek, w ten wpada- iąc wiatr odbijałby się, i w piec nie wiałby. Forma bywa długa na stop 3. potrzeba ją dawać iak naydoskonalej, bo gdyby źle była dana, piec nie wyda tyle surowcu, ile wydawać powinien.

Wiatr z miechów wychłniony, po małej pochyłości w zaprawę wpada, i w przeciwny bok uderza. Nie uderza zaś w sam brzeg onegoż, lecz trochę niżej, to jest w ten punkt, do którego ruda stopiona dochodzi. Ztąd wynika, że wiatr, który w bok przeciwny, i w wierzch metalu uderza, od nich odbiwszy się, nad wierzchem żelaza roztopionego kręci się,
żela-

żelazo i zuzel porusza, po całej zaprawie rozszerzywszy się, kręcąc się około ścian, naksztalt gwintu w górę wychodzi. Jeżeli wiatr uderzy w ów punkt boku przeciwnego, do którego żelazo stopione dochodzi albo nie, Mayster piecowy łatwo bardzo doświadcza, to jest: na spodzie formy i na blasze, na której dysze wspierają się, kładzie kiy długi prosty, w zaprawę wpuszcza go póty, póki boku przeciwnego nie dotknie się, zaczem gdy wspomnionego wyżej punktu, kiy dotknie się, pewny jest, iż forma dobrze ułożona. Niekiedy Mayster po dnie na ów punkt patrząc, jego pochyłość poznaje. Ze topienie naywięcej zawisło od wiatru, więc względem niego dać następujące uwagi.

1. Jeżeliby spód formy zbyt poziomo, horyzontalnie był położony, i jeżeliby wiatr w zaprawę wpadłszy, daley szedł poziomo, z tego nastąpiłoby, że wiatr w zaprawę wszedłszy, zaraz w górę wznosiłby się; metalu roztopionego zbyt gorącego tyłkoby się dotknął, onegoż nie poruszyłby, (wiatr metal poruszać powinien, aby zuzel od żelaza odłączał się) od niego takby się odbił, iak się odbija kamyk, który z ukosa na wodę rzucają. Gdy spód formy jest poziomy, albo gdy wiatr poziomo w piec wieie, doświadczaia, że ruda powoli topi się, że część metalu nie tak łatwo od ziemi odłącza się, że ruda surowa spada w zaprawę; doświadczaia, że wiatr odbiwszy się od wierzchu metalu wieie na węgle, przeto wiele węgla trawi się, i w popiół odmienia się; w tey więc okoliczności, ruda nie topnieje w proporcji wielości węgla; albo jeżeli topnieje, metal nie odłącza się doskonale od zuzlu, i innych cząstek szkodliwych. Otoż szkody wynikające ze zbyt horyzontalnego formy położenia.

2. Jeżeliby wiatr zbyt ukośnie wpadał w zaprawę, więc skoro w nią wniydzie, zaraz uderzy w wierzch metalu, od niego w górę wprzód odbije się, nim do przeciwnego boku doydzie, przeto w tey także okoliczności, wiatr nie wzruszy dostatecznie metalu, nie rozbieży się po całym piecu, koło jego boków w górę nie poydzie, lecz od środka zaprawy odbiwszy się, kupą koło iednego tylko boku, albo też środkiem w górę wybieży, zaczem dzielności własney nie wywrze, ani na rudę, ani na węgle, przeto, gdy się węgle wypalą, ruda nie dobrze stopi się, nie rozłączy się doskonale. Wiele jest znaków, z których można poznać, jeżeli wiatr w zaprawę po przyzwoitey wpada pochyłości. Naprzykład, jeżeli ruda w zaprawę powoli opada, jeżeli w niey nie dobrze topi się, jeżeli piec spada, to jest: mniej niż zazwyczaj surowcu wydaie, wnieść potrzeba, że forma albo mało, albo nadto pochylona. Oprócz tego, jeżeli krople żelaza, w zaprawę naksztalt deszczu spadające, wszystkie są czarne, a żadnych pomiędzy niemi nie widać świetnych, (takie krople przez formę widzieć można) jeżeli płomień z sadzami bardzo wysoko nad piec wznosi się, jeżeli w większey obfitości koło iednego, niż koło drugiego boku wychodzi, wnieść należy, że forma albo mało, albo nadto pochyło leży. Toż samo wnieść potrzeba, jeżeli około formy ruda stopiona tężeie, czernieie; jeżeli metal w zaprawie będący, we środku pokazuje się zakłęśły, a zaś przy formie i boku przeciw-wietrznym wznosi się, to wszystko jest dowodem, że w owych miejscach ruda stężała, i że wiatr bardziey biele

w jedno miejsce niż w inne. Piecem stając się łatwo spostrzedz, na który bok wiatr ogień mocniej pędził, ów bowiem bok pokaże się bardziej nadpsuty niż inne. Oprócz wyłożonych znaków, z wielu innych Maystrów pieców wnoszą, że forma albo mało, albo zbyt jest dana pochyło.

3. Jeżeli oko formy zbyt wielkie, czyli to dla tego, że ie dano zbyt wielkie, czyli dla tego, że siarka w rudzie znajdując się, część formy wewnątrz wpuszczoną, spaliła, a zatem oko powiększyła, na ów czas wiatr z mniejszą mocą, i dzielnością w piec wieje. Albowiem gdy oko formy zbyt wielkie, wiatr nie dosięgnie boku przeciw-wietrznego zaprawy, metalu stopionego nie poruszy, wilgotny w zaprawę wpłynie, zaczętem na ów czas mniej rudy w piec sypać potrzeba.

4. Gdy oko formy zbyt ciasne zrobią, przeciwnie skutki widzieć się dać, to jest: iż mało wiatru w piec wchodzi, zatem ruda wolno topnieje, iak gdyby miechy zbyt małe były, i mało powietrza dodawały. Z tego wniesiono, że oko formy pewną wielkość mieć powinno, to jest: że powinno być tak obszerne, iak obszerne jest oko jedney dyszy.

5. Gdyby oko formy było okrągłe, iakie się znajduje w Hamerniach, i innych Fryszerkach, wiatr na bok przeciwny nie biłby tak mocno, iak potrzeba. Więc figura naydoskonalsza oka jest na pół okrągła, której bok niższy ma być prosty; to jest: oko formy powinno być podobne do miesiaka pod czas kwadry, czyli iak jest wystawione *Planche I. Fig. PYQ*.

6. Dysze miechów wkładają w formę, oka dysz, od oka formy oddalają na calów 9. albo 12. to jest: między okami dysz, i okiem formy przeciąg jest długi na calów 9. albo na stopę 1. gdyby zaś oka dysz, od oka formy bardziej oddalono, wiatr byłby mocniejszy, przeciwnie, gdyby oka dysz, do oka formy bardziej przybliżono, wiatr byłby słabszy. To jednak, com dopiero powiedział, zdaie się sprzeciwiać rozumowi, bo zdaie się, że gdy oka dysz, do oka formy bardziej przybliżone, iż więcej wiatru w piec wpada, niż gdy od niego są oddalone; z tem wszystkim doświadczenie o przeciwnych prawdach Maystrów przekonywa. Przyczynę tego dać można następującą: gdy oka dysz są blisko oka formy, wiatr wilgotny w zaprawę wpada, przeciwnie gdy oka dysz są oddalone od oka formy, wiatr suchy w zaprawę wpływa, ponieważ w formie jest wielkie ciepło, przeto wiatr przebywając znaczny przeciąg, a jeszcze rozpalony, wilgoci pozbawia się. Dodać można, że gdy oka dysz są blisko oka formy, iż wiatr odbija się od boków formy, i nazad powraca, gdyby zaś z dala szedł, wszystek przez formę przechodziłby; inną przyczynę tak przeciwnych skutków niżej wyłożę.

Doświadczenie uczy, iż prędzej ruda topnieje, gdy wiatr suchy w piec wpada. Albowiem lepiej piec idzie w zimie, niż w lecie, gdy czas jest pogodny i suchy miechy lepiej dmą, niż gdy czas wilgotny. Doświadczaia także, że metal stopiony czernieie w zaprawie, jeżeli pod miechami grunt jest wilgotny, albo jeżeli blisko miechów jest źródło lub bagnisko, bo wilgoć z owych miejsc, wraz z powietrzem miechy w siebie biorą, i w piec pędzą. Ile razy metal stopiony, osobliwie blisko formy czernieie, to jest dowodem, iż ruda nie dobrze topnieje, iż żelazo od zuzłu nie odłącza się.

Gg.

Lecz

Lecz w którym miejscu, i jak formę osadzać należy? Odpowiadam, że we wszystkich piecach formę osadzają na linii od środka gardziela, do spodu zaprawy spuszczonej; to jest: gdyby jaki ciężar ze środka gardziela do spodu zaprawy spuszczonej, mówię: iż ów ciężar dotknąłby się oka formy. Z tego wniesć potrzeba, że bok zaprawy, w którym jest forma, w samym środku pieca znajduje się, wniesć daley należy, że zaprawa do boku przeciw-wietrznego jest przysunięta, i że oko formy w samym środku pieca kończy się. We środku pieca dla tego oko formy osadzają, aby wiatr po części zimny, po części wilgotny żelaza stopionego nie chłodził, w samym bowiem środku największy jest upał, więc (w nim nie tak łatwo metal tężeie, jakby tężał, gdyby zaprawa od środka pieca do innego boku była posunięta; z doświadczenia wiedzą, że gdy zaprawa, od linii perpendykularnej przez środek przechodzącej, jest odsunięta, iż żelazo stopione prawie marznie, że żuzel zimny dokoła oblepia oko formy. To gdy się przytrafi, jeżeli żuzlu wcześniej nie odbiją, jeżeli go wcześniej nie wyimają, oko zatka, zaczem w piecu zamarznie. Jeżeli potrzeba topić rudę łatwo płynącą, to jest: mającą w sobie wiele wapna, na ów czas oka formy nie dają na linii pionowej, lecz je wewnątrz muru cokolwiek wciągają, albowiem pomieniona ruda nie tak łatwo stygnie jak owa, która w sobie tyle ile potrzeba, nie ma roztopu. Inną jeszcze przytaczają przyczynę, dla której nie na linii pionowej, od środka gardziela spuszczonej, oko formy dają, lecz je trochę w tył odsuwają, to jest: aby na nie, wiele rudy w górę stężały, i do boku przylepiły nie opadało; (rudę stężałą i do boku pieca przylepią, nasi zowią: *grzyb*). Bo gdyby zbyt wiele żelaza na przeciw wiatru spadało, wielka część nie rozpuściwszy się dobrze, przy samym wietrze tężałaby, siarka gryzłaby mur nad formą będący, więc forma coraz bardziej powiększałaby się, zaczem z wielką pracą, i często poprawiaćby ją musiano. Prawdę jednak mówiąc, te wszystkie racje, które nieumiejętni Maystrowie z doświadczenia wnoszą, od różnego rudy gatunku podobno mają początek. Ruda łatwo topniejąca, gdy jest rostopiona, nie prędko tężeie, chociaż forma od środka oddalona, lecz późno topniejąca, skoro tylko wiatr z samego środka nie wychodzi, natychmiast ziębnie, metalu stopionego wierzch gęstnie, skorupiecie; skorupa tem bardziej pomnaża się, im więcej rudy przybywa.

Wiedzieć jeszcze należy, że forma nie powinna być w pośrodku boku zaprawy, nad którym się znajduje, lecz do spustowego, tak ma być przybliżona, aby od niego była oddalona na calów 9. Przyczynę zbliżenia do tego boku, naznaczają następującą. Mówią, że wiatru z dwóch dysz wychodzącego, część jedna płynie prosto wewnątrz zaprawy, od niej odbija się, i w niej się kręci; druga zaś część z ukosa w bok zaprawy nderżając, odbija się ku bokowi spustowemu, zaczem żuzel na wierzchu żelaza pływający, do tegoż boku zgromadza; dla dwoiakiej więc wiatru dyrekcyi, ruda stopiona ustawicznie jest poruszona, i w zaprawie żadnego nie masz kącika, do którego by wiatr nie dochodził, przeto wierzch metalu ustawicznie, i iednostaynie rusza się.

Z tego,

Z tego, co się powiedziało, oczywiście pokazuje się, iak wielkiego potrzeba starania osadzając formę, i dysze miechów. Z doświadczenia przez wiele lat czynionego, nauczono się, że pomyslnie topienie od wiatru zawisło, który jeżeli przyzwolicie, i z dzielnością wielkości tygla proporcjonalną wiecie, na ów czas piec dobrze poydzie, żelaza wiele wyda. Lecz przytrafia się często, że miechy albo dla zbyt wielkiego ciepła, albo dla suszy padaią się, przeto trzeba je zatrzymać i poprawić, więc przez godzin 6. albo 8. miechy nie dmą, zaczęm piec nie będąc wiatrem ożywiany próżnuie. Pod czas poprawy, jeżeliby formę zatkano, gdy miechy sporządzone puszczą, spostrzegają, że dla odjęcia miechów piec nie szwankuie. Do tego jednak potrzeba wiele biegłości i przezorności. Przytrafia się niekiedy, że gdy piec idzie, zepsują się albo łopatki koła, albo ramiona, albo miechy, albo nakoniec wody braknie. W tych przypadkach nie masz innego sposobu, tylko piecem stanąć, a jeżeliby piecem długo stać było potrzeba, niektórzy wszystek materyał stopiony wypuścili, gardziel z wierzchu zatkali, i piec zatkany stał dni 3, 4, albo 8. Poprawiwszy co poprawić było potrzeba gardziel odetkawszy piec puścili. Niektórzy mówią, iż tego sposobu używano, i że się udał; lecz nie wiem, iak materyał przez długi czas w piecu będący, do którego ani węgla, ani wiatru nie dodawano, stopniał.

Jak piec puszczają, iak go węglami cały napełniają, i iak przez kilka dni zatykają.

Piec postawiwszy, i zaprawę w nim dawszy, potrzeba go wysuszyć, bo kamienie i glina są mokre. Aby więc piec nowy, i zaprawę nową wysuszono, w zaprawę drzewa kilka sztuk kładą, i podpalają, drzewu przez kilka dni gorąc dozwalają, aby wszystkie części wyschły. Ile razy zaprawę przestawią, pilnie uważają, jeżeli iey spód suchy, a gdyby spostrzeżono, iż jest wilgotny, sypią nań albo piasek, albo popiół, na piasek lub popiół sypią węgle rozżarzone, i spód zaprawy suszą. Wysuszywszy zaprawę, piec od spodu aż do gardziela węglami napełniają. Piece dzisiejsze biorą w siebie węgla od 12. albo 18. łasztów, na każdy łaszt rachują 12. Tonnów. (*) Dawnych czasów napełniwszy piec węglami, zaraz ie podpalano, lecz miechów nie puszczano, ale powoli przez kilka dni piec suszono. Teraźniejszych zaś czasów, nie rozpalaiają wszystkich węgla, lecz od spodu ogień poddawszy, zalepiają, dziurę spodnią i wierzchnią, i wszystkie inne, aby ciepło po całym piecu powoli, i równo rozchodziło się. Gardziel przykrywają blachą żelazną, na nią sypią kurz z węgla, aby wszystkie szpary pozatykać, i aby ciepło wewnątrz utrzymywało się. W niedostatku blach żelaznych, gardziel zatykają albo tarcicami, albo balami, na które sypią liście świeże, na liście sypią kurz z węgla, który nie dopuszcza, aby ciepło wychodziło. Lecz żeby samemi węglami piec cały nie był napełniony, na węgle cóżkolwiek rudy sypią, to jest: dwie albo trzy

Gg 2

nie.

(*) Tonne Tonna, miara imaginowana, funtów, tak Tonna, o której tu mowa, czyli sposób rachowania pewney liczby waży funtów Koloniskich 3900.

nieczułki, które Szwedzi zowią: *Skostar*, nasi zowią je *Treytak*. Według zdania Smelcerzów, rudę dla tego sypią, aby węgle ożywiały. Mnie się jednak zdaje, iż iedno iest, czyli węgle tylko w piecu będą, czyli małą rudę wielością przez ten czas zostaną przysypane, ponieważ węgle przez ten czas żadney dzielności na rudę wywierać nie mogą, ani wzajemnie ruda na węgle. Gdy ogień iest przyduszony, i w piecu mały stopień ciepła utrzymuje się, niektórzy w tym stanie zostawiają piec przez dni 8. inni zaś zostawiają go przez dni i nocę 14. Gdy piec zatkany, dziurą około blachy na wierzchu będącey, w piec wpuszczają pręcik żelazny, nim dochodzą, iak daleko węgle opadły; albowiem ogień w węglach ukryty powoli je trawi. Po upłynionych 12. dniach, spostrzegają, iż węgle opadły na stop 6, albo 7. Lecz jeżeli dziury sposobem wyżej położonym nie będą dobrze pozatykane, jeżeli zatyczki nie będą dobrze gliną oblepione, jeżeli piec dla starości, albo dla inney iakieykolwiek przyczyny rozpadnie się, na ów czas wiatr będzie miał w piec wejście, ogień, który wiatr poddyma, więcej niż przedtem węgla strawi, ponieważ w tey drugiey okoliczności, węgle na 8. albo 10. stop opadają.

Na wysuszenie pieca, można używać węgla iakichkolwiek, można go suszyć główniami od węgla pozostałemi, albowiem głównie rozgrzewają się, ciepła udzielaia, i na węgiel przepalają się. Doświadczono także, iż zamiast węgla drzewem połupanem piec można napełnić, to zapaliwszy, i piec zatkawszy, po dniach 8. albo 12. w węgle przemienia się, bo przez ten czas ogień w piecu iest tylko wysuszający, przepalający, zaczem z główniami można mieszać kłocę suche.

W czasie, przez który piec, iako się powiedziało zatkany, ciepło z węgla wchodzi w ściany wewnętrzne MM (*Planche I, Fig. 1.*) i mur im przyległy; oneż według doświadczenia na calów 6. albo 9. rozgrzewa, doświadczaia tego, ręką ścian dotykając się. Ciepło z węgla przytkanych, daleko iest mnieysze od owego, które do topienia potrzebne; wysusza iednak ściany, wilgoć z nich wypędza, i do wytrzymania ognia wielkiego, czyli topiącego przysposabia. Ogień wielki nie powinien dotykać się ścian zimnych, boby w wspaiania nie wchodził iednakowo, bo wilgoci w niektórych miejscach wieleby się zebrało, bo kamienie porostępowałyby się. Jeżeli wprzód wolne poprzedzi ciepło, pory ścian naprzód powoli zamykają się, potem otwierają się, i stają się zdolnemi do przyięcia ognia większego.

Ponieważ takie pożytki przynosi przytłumienie, przyduszenie ognia, zaczem gdy dziury będą pootwierane, coraz to więcej rudę przysypywać potrzeba, aby ogień zostawał niby przyduszony; nie potrzeba dozwać, aby się węgle i ruda nagle rozpałyły. Ten sposób rozpalania, czyli raczej rozgrzewania pieca, nie dawno wynaleziono, po dziś dzień iednak po wielu miejscach z wielkim pożytkiem, i węgli zmniejszeniem używają go. Przedtem, gdy pierwszych zaraz dni ogień odkrywano, na węgle, których bardzo wiele darmo trawiło się, rudę dwie tylko nieczułki sypano; teraznieyszych zaś czasów, otworzywszy dziury, na węgle sypią 5, 6, 7, rudę nieczułek, rudę, którą teraznieyszych czasów w piec sypią, przy tylu węglu topnieie, przy ilu przedtem dwie oneyże nieczułki topniały.

Spo-

Spostrzeżono, iż ciepło zamknięte jest elastyczne, bo gdy na dziurę w blachach żelaznych zrobioną sypano proch z węgla, albo popiołu, te naksztalić plew lekkich w górę, niekiedy na 3. albo 4. stopy wznosiły się. Z tego pokazuje się, że powietrze zamknięte rozgrzane, rozszerza się, i wszystko na co trafi w górę niesie. Nie doświadczyłem jeszcze iaka jest proporcya ciężkości, albo lekkości powietrza zamkniętego, do ciężkości powietrza zewnętrznego.

O odykaniu pieca rozgrzanego.

Gdy mury pieca wolny ogień, tak rozgrzeje, iż większy mogą wytrzymać, pokrywę czyli blachę żelazną z gardziela zdejmują; skoro tylko gardziel odetkaia, wielkie z niego ciepło wychodzi, twarz wewnątrz zagładającego piecze, węgle jednak, z których ciepło wychodzi, są czarne, to jest kolor, który przedtym miały utrzymują, nigdzie pomiędzy niemi iskier iasných nie widać. W krótkim czasie, to jest w kwadransie, coraz to większy płomyk na wierzchu węgla pokazuje się, nakoniec wszystkie węgle prawdziwie rozżarzają się.

Odeckawszy piec, który przez tyle dni był zatkany, spostrzegamy na węglach wiele okoliczności godnych uwagi.

1. Ogień w piecu przez tak długi czas zamknięty, nie tylko utrzymuje się w węglach lub drzewach, lecz znacznie powiększa się, albowiem z węgli odkrytych czarnych, pomiędzy którymi iskry żadney nie widać, wychodzi tak wielkie ciepło, iakie wychodzi z pieca, gdy węgle pogaszono.

2. Gdy kwadrans czasu upłynie, dopiero na wierzchu węgla pokazuje się ogień, pokazuje się zaś na nich dla tego, iż do nich powietrze świeże doszło, ponieważ dotąd miechów nie puszczo. Potym widzieć się daie mały płomyk, który na wierzchu węgla unosi się, ów płomyk wapor z węgli wychodzący póty utrzymuje, póki węgle nie rozżarzają się. Widziałem głównią z muru sterczącą, i od węgla na dwie stopy oddaloną, która się dla tego rozpalila, że powietrze oneyże tykało się; płomyk koło niej już gasł, już się pokazywał w odległości nieiakiej, to wszystko wpród nim głównia rozpalila się, trwało około 8. minut, węgle pod głównią będące nie żarzyły się, zacząłem głównią zapalać flogistyk z niej wychodzący. Z tego wniesć należy, że wapor siarczysty albo saletrzany długo w piecu zamknięty, gdy go się świeże powietrze dotknie, zapala się tak, iak się zapala *fosfor*, albo ów ogień, który z pieniędzy palących się (według mniemania pospólstwa) wychodzi. Wapor zapalony póty kręci się koło węgla albo główńi, póki zupełnie nie spali się, gdy zaś spali się, węgle i głównia nie palą się. Głównię w zwyż wspomnioną, wyimowałem na wolne powietrze, abym doświadczył, czyli płomyk siarczysty z samey główńi, czyli z węgla pod nią będących wychodził, i spostrzegłem, iż ów płomyk na wolnym pomietrze przy główńi ntrzymywał się, stawał się kończaty, i w pięć albo 6. minut zapalila się.

3. Spostrzegłem, że płomień z tych tylko węgli wychodził, które były naybliższe gardziela, a nie z innych. Pragnąc poznać naturę owego

plomienia, który się nad nierozpalonemi węglami unosił, kazałem odkryć gardziel nie całą, lecz przez połowę, spostrzegłem tak, iak przedtym węgle nienaruszone lecz rozgrzane, po niejakim czasie z węgla odkrytych płomyk wychodził, przykryte zaś płomyka nie dawały, lubo od pokryw oddalone były na stop 6. albo 7. Z tego wniosłem, i każdy wniesć powinien, że ta część tylko waporu siarczystego, albo saletrzanego płomieniem pali się, którey powietrze dotyka się, i która perpendykularnie w górę może wychodzić, owa zaś, do której powietrze prosto nie dochodzi, zapalić się nie może.

4. Otworzywszy razem bok spustowy i gardziel, natychmiast płomień pokazał się, albowiem powietrze ze spodu nakształt strumienia w górę wnosząc się, ogień przez długi czas zamknięty ożywiło, ten więc z każdego węgla wydobywszy się, w obfitości w górę wybuchnął.

Aby tuda dobrze topniała, ile węgla, a ile rudy sypać należy.

Gdy mur wewnętrzny ogień pomierny wytrzyma, ognia większego z wolna dodają. Aby zaś ogień z wolna powiększał się, po odetkaniu pieca dopiero w dziesięć, albo we dwanaście godzin miechy puszczaią, które aby powoli deły, z początku mało, potem coraz to więcej wody na koło puszczaią, aby wiatr, a zatem i ogień, po stopniach natężał się; to czynią przez dni 10. albo 14. Gdyby zaś z początku wielkiego ognia dodano, popsułby ściany wewnętrzne, a z czasem zaprawę także nadpsułby. Szko- dy wynikające z nagłego i gwałtownego pieca rozpalenia, na innym mieys- stu wyłożę.

Gdy piec odetkaią, sypią w węł dnia pierwszego rudy nieczułek 4. albo 5. dając węgli miarę proporcjonalną. Nieczułki, któremi rudę sypią, są albo drewniane, albo żelazne. Nieczułka bierze rudy funtów 40. albo 50. Rachując ile nieczułek rudy w piec wrzucono, łatwo wiedzieć, ile funtów rudy wsypano. Węgla mierzą koszami plecionemi, u nas zwanemi wolwasy, kosze wożą albo na taczkach, po kuźniacku *Terlagach*, albo na dwóch kółkach. Kosz Szwedzki bierze węgla 4. *Tonny*. (a) Na każdy raz węgli 3. albo 4. kosze w piec wrzucaią. Trzy kosze czynią 12. *tonnów*, albo łaszt ieden. W Szwecyi węgle pospolicie mierzą na łaszy. Węgla z góry w piec sypią, a gdy cały piec napełnią węglami, wierzch ich pociaskiem obgarniaią, aby był równy; na węgle tyle rudy sypią, ile iej w zaprawę mieści się, albo ile iej w wyższym ognisku stopnieć może. Ile razy węgle tak opadną, że mieysce nad niemi pozostałe może przyjąć miarę węgla i rudy, na nowo ie w piec sypią. Dosypując węgli i rudy, tak sobie postępuią.

Pier-

(a) *Tonna* czyni kubicznych stop $3\frac{1}{2}$; Wolwas bierze w siebie 4. *Tonny*, więc wolwas czyni kubicznych stop 13. blisko. Łaszt Szwedzki, którym węgle mierzą, bierze w siebie 12. *tonnów*, zatem łaszt czyni kubicznych stop 40; przeto wsypawszy w piec węgli 3. albo 4. wolwasy, będzie w piecu węgla stop kubicznych od 39. do 50. Inni piszą, iż *tonna* węgla waży 3900. funtów Kolońskich, albo centnarów $18\frac{1}{2}$. Ten przypisek w świeżey pamięci mieć należy, aby miarkować, ile w Szwecyi na każde zasypianie węgla wychodzi.

Pierwszego dnia, na każdy raz rudy 4. albo 5. nieczutek w piec sypią; Dnia drugiego, ponieważ ściany wewnętrzne, i zaprawa bardziey są rozpalone, rudy 7. albo 8. nieczutek wrzucają; dni następujących nieczutek liczbę powiększają w porządku następującym. Dnia trzeciego 9. albo 10; czwartego 11. albo 12; piątego 14; szóstego 15. albo 16; siódmego 17, osmego 18, dziewiątego 19, dziesiątego 20. nieczutek rudy w piec sypią, dni następujących nie dodają więcey rudy. Ze zaś coraż to więcey rudy w piec sypią, przyczyna tego iest, iż piec powoli rozgrzewać potrzeba, bo gdyby piec nagle rozpalono, zimno i wilgoć z pomiędzy kamieni nie wychodziłyby porządnie, przeto mury pękałyby. Z doświadczeń wniesć można, że ogień w ciału twarde wchodząc w równych czasach, zachowuje proporcją kwadratów. Albowiem od dnia pierwszego, aż do dziesiątego, albo czternastego, liczbę nieczutek rudy sypano w następującej proporcji. Dnia pierwszego 5. nieczutek. Drugiego 7. Trzeciego prawie 9. Czwartego 10. Piątego 11. Czternastego około 20. to iest: w proporcji 5, 7, 9, 10, 11, 11½, 12, 20. Z tych liczb kwadraty są 25, 49, albo 50, 75, albo 81, 100, 125, 150, 175, 200, 400. Przewyżka między temi kwadratami zawsze iest 25. Więć gdy czasy są równe, ogień pomnaża się według własności *paraboli*, albo iak kwadraty z czasów, iako się powiedziało.

Natura doskonale tę zachować proporcją, iako uczy doświadczenie. Bo iezeli w krótszych czasach bardziey pomnażają liczbę nieczutek, to iest: iezeli dnia pierwszego sypią 4. drugiego 8. trzeciego 12. i t. d. takie dodawanie w czasach późniejszych szkodzi topieniu, i w przeciągu czasu Mayster piecowy onegoż przypłaci. Jeżeli piec długo iść ma, to iest: iezeli iest wiele rudy i węgla, na ów czas dłużey ieszcze liczbę nieczutek pomnażać należy, i ostatnią liczbę dopiero 14. dnia sypać potrzeba, to iest: iezeli piec ma iść wciąż przez 30. albo 40. tygodni, liczbę nieczutek powoli pomnażać należy, aby 14. albo 15. dnia ostatnią liczbę wysypać można było. Przeciwnie mając mało rudy i węgla, to iest: gdy piec ma iść przez 4. albo 5. tygodni, na ów czas 9. albo 10. dnia ostatnią liczbę nieczutek w piec można wypróżnić. Niektórzy dla prędszego zysku, wzgardziwszy tym przepisem, proporcją nasypywania porzucili, największą liczbę nieczutek wysypali 10. albo 11. dnia, to iest: dnia 10. wysypali nieczutek 24. albo więcey, które iednak dopiero 14. albo 15. dnia sypać byli powinni. To gdy uczynili, spostrzegli błąd, lecz z znaczną stratą rudy i węgla, bo po kilku tygodniach piec zaczął falować, spadać, bo piec nie brał w siebie tyle rudy, ile iey brać był powinien. Gdy piec zaczyna spadać, Mayster mniej rudy i węgla w piec sypie, to iest: zamiast 24. nieczutek, daie ich 20. albo 18. i to przez dni kilka, albo kilkanaście powtarza, to iest póty, póki piec do pierwszego stanu nie dojdzie. Gdy piec do pierwszego stanu powróci, Mayster piecowy Bogu za to ma podziękować i starać się, aby stratę powetował. Początkiem tey, że tak rzekę, pieca choroby iest zbyt wielki pożar, zbyt nagle w kamienie ścian, albo zaprawy wpędzony. Bo gdy ogień w mury twarde gwałtownie wchodzi, z tych wilgoć i zimno nie może wyewaporować, więc zbiera się albo wewnątrz między murami, albo po bokach; zaczem mur nie

wysu-

wysuszony, i nie rozgrzany tak, iak było potrzeba, z największym ogniem pory walczy, póki albo wewnątrz, albo w inną stronę nie obali się, bo ogień ustawicznie chce zatrzymywać. Do tego przydać należy, że ruda nie dobrze stopiona do muru lepnie, i iak kobiercem iakim okrywa go, zaczętem osłonięty, ciepła swojego na rudę nie wywiera. Lecz gdy piec ma iść przez krótki czas, naprzykład, przez 4. lub 5. tygodni; zaraz pierwszych dni można piec napełniać, a 10. albo 11. dnia można w węł tyle, ile bierze rudy wsypać. Bo każdy piec niewczesnie materyałami dopełniony, dopiero po 4. albo 5. tygodniach falować zaczyna, to iest: w tym czasie, w którym nim stanąć potrzeba.

Przypadek, który wyłożyłem, nietylko pierwszych dni po rozpaleniu pieca, lecz i innych czasów przytrafia się. Bo jeżeliby zbyt wiele rudy dodano, piec nie mogąc iey strawić spada, zaczętem liczbę nieczułek rudy coraz to bardziej zmniejszać potrzeba.

Im piec wewnątrz obszerniejszy, tym więcej rudy trawi. Albowiem w piec obszerny na każdy raz można sypać rudy nieczułek pełnych od 20. aż do 28. Miał byż kiedyś piec tak wielki, iż brał w siebie na każdy raz rudy nieczułek 30. W małe piece na każdy raz sypią rudy nieczułek od 12. aż do 15.

Przytrafia się bardzo często, iż piec obszerniejszy 15. tylko albo 17. nieczułek rudy w siebie bierze, gdy inny onemuż równy, może ich przyjąć 24. albo 28. Tey różnicy wiele iest przyczyn. Pierwsza: jeżeli pierwszych dni zbyt wiele rudy w wewnątrz sypią, materyały surowe niedowarzone w zaprawę opadną. Powtóre: jeżeli pod dnem zaprawy wilgoć iest zamknięta, ta wznosząc się w zaprawę, i do ognia dochodząc, topienie zatrzymuje. Potrzebie: gdy zaprawy kamień spodni pęknie, ruda stopiona pod niego wpłynie. Poczwarcie: jeżeli dla starości piec popada się, albo jeżeli węgle są wilgotne, z nich wilgoć wychodząca rozchodzi się po murach i rudzie. Nakoniec: jeżeli roztopu tyle, ile potrzeba nie dodadzą, albo jeżeli rudy takie gatunki mięszają, które sobie wzajemnie do płynienia nie dopomagają, ale raczej przeszkadzają.

W tych wszystkich okolicznościach ruda powoli topnieje, węgli bardzo wiele bez potrzeby, i z znaczną szkodą wypala się. Ponieważ węgli zawsze iedną miarę w piec sypią, czyli rudy dodają nieczułek 15. czyli 28; przeto gdy w piec mało wsypią rudy, a węgli tyle ile przedtym, więc z mniejszey miary rudy, mniej żelaza odbiorą, lecz węgli tyle wypalą, ile ich wypalaia na topienie większey rudy wielości, zaczętem na węglach wiele tracą.

Przez godzin 24. piec zasypują od 14. aż do 18. razy, to iest: sypią rudę i węgle, albo co godzina i minut 43, albo też co półtory godziny. Pierwszych zaś dni po puszczeniu pieca, od iednego do drugiego sypania, dłuższy czas upływa, ponieważ przez 24. godzin, ledwie dziesięć albo dwanaście razy piec zasypują, potym zaś coraz to częściej. Bo z początku miechy wolno dmą, zaczętem ruda późno topnieje, węgle nie tak prędko opadają, przeto nie tak często rudy i węgli dodawać potrzeba, iak gdy znaczny wiatr dmie, i węgle zupełnie palą się. Gdy spostrzegą, że węgle

węgle wewnątrz do pewney opadły głębokości, to jest: blisko do stop 5. wnoszą, że już czas rudy i węgla dosypać.

Lecz aby topienie rudy dokładnie zrozumieć, nad tym co następuje, potrzeba się zastanowić.

Rudę wprzód przepaloną, młotem którym woda robi, potrzeba potłuc, albo na kawałki małe, albo na piasek, łatwo zaś potłuc rudę przepaloną, bo kamień z nią zmiészany, ogień prawie w wapno odmienił, bo wilgoć, która iey stałości dodawała odeszła, bo ogień popsuł związek części, dla tego łatwo bardzo kruszy się. Potrzeba zaś tłuc rudę na piasek naydrobniejszy. Bo rudę drobniauchną na węgle wsypawszy, między niemi wszystkie przedziały napęlnia, i nie dopuszcza, aby ogień na wierzch wychodził, aby węgle płomieniem paliły się. Oprócz tego ów piasek przez węgle łatwo przemyka się, i własnym ciężarem w zaprawę spada.

Pierwszych dni nasypawszy w piec węgli, na nie we środku, a nie przy bokach rudę sypią. Tego przyczyna, iż ze ścian jeszcze chłodnych zimno wychodzi, i pożar węgli zmniejsza. Zaczem w pewney od ścian odległości ciepło tak jest małe, że nie zdoła rudy stopić; a że pierwszych dni we środku pieca, największy pożar, dla tego rudę potłuczoną sypią w sam środek, aby przez sam środek opadając topniała. Bliżej zaś boków, albo gdyby iey nawet we środek, lecz zbyt wiele wsypano, topniećby nie mogła. W przeciągu czasu, gdy się bardziej ściany rozgrzeją, większą część węgli ku bokom rudą przysypują. Nakoniec po 7. albo 8. dniach rudę około samych boków sypią, to jest: gdy ze ścian tak wielkie ciepło wychodzi iak z węgli. Cały wierzch węgli rudą przysypują. Gdy większy pożar ze ścian niż z węgli wychodzi, więcej rudy około ścian, mniej na węgle we środku będące sypią. Powiadają albowiem Smelcerze, iż ściany należyćie rozgrzawszy się, tyle rudy potrzebują, ile potrzebuie wszystkim ogień między ścianami zamknięty. Z tego wniesć można, iż pierwszych dni z murów wychodzi ciepło daleko mnieysze, od będącego we środku, więc ruda później topnie, potym ściany większy ogień w siebie biorą, daley tak są gorące, iak sam węgli pożar, nakoniec od niego daleko stają się gorętsze. Bo ciepło w ciałach pełniejszych daleko większe bywa, niż w rzadszych, toż rozumieć o zimnie. W zaprawie nawet toż samo widzieć się daie, albowiem pierwszych dni, ruda stopiona chwytą się ścian zaprawy, gdyż z nich zimno i wilgoć wychodzi, potym dopiero zaprawa coraz to bardziej rozpala się, o czem niżej.

Jeżeli węgle opadną prawie na stop 5, co się przytrafia, albo w półtorej godziny, albo w siedm kwadransy, albo we dwie godziny, dosypują innych węgli, i oneż wszędzie równo rozgarniają pociaśkiem, czyli kosio-rem drewnianym, aby rudy wszędzie jednakowo grubo można nasypać, węgle zrównawszy, sypią rudy nieczułek 4, 5, 10, 15, 24, albo 30. to jest tyle, ile piec obić może, oczem już mówiło się. Rudą potłuczoną cały wierzch węgli tak przykrywają, żeby tylko samą rudę widzieć można było, i aby cały płomień koło boków wychodził. Potrzeba jednak uważać gdzie większe ciepło, czyli we środku, czyli około boków. Albowiem puściwszy piec, z początku we środku ciepło największe, po niejakim

czasie około boków. W to miejsce, w którym pożar największy, ruda przepaloney większe kawałki potrzeba wrzucać, bo im są większe, tym d stopienia onychże większego ognia potrzeba.

Jeżeli rudy jest wiele gatunków, trzeba je mieszać. Przy niektórych piecach mieszaia gatunków od 10. aż do 20. W innych zaś tylko 2. lub 3. gatunki mieszaia. Mayster piecowy powinien się starać, aby każdego gatunku poznał własności; bo z tego wniesie, jakie miejsce w piecu każda ma zastępować. Jeżeliby ruda była siarczysta, tę potrzeba sypać około ściany, będącey na przeciw ściany miechów, albowiem płomień siarki stopioney, gryzie żelazo i kamienie, przeto formę, którą dmą miechy, rozprzestrzeni, i żelaza znajdujące się w boku spustowym poniszczą. Jeżeli zaś ruda ma w sobie wiele kamienia topniejącego, czyli roztopu, taką potrzeba sypać przy boku miechowym.

Maystra piecowego umiejętność na tym zasadza się, żeby wiedział ile jakiej rudy ma sypać, aby dobre było żelazo. Tak jeżeli ruda ma w sobie siarkę, wiedzieć powinien, ile do niej ma przydać rudy cale bez siarki będącey. Jeżeli ma rudy 20. gatunków, każdej własność wiedzieć powinien, aby wiedział, ile każdej ma przymieszać, aby z mieszaniny jak najlepsze żelazo otrzymał.

Ruda nieprzepalona bardzo trudno topnieje. Im jest doskonaley przepalona, tym prędzey topnieje, albowiem przez przepalenie odeydzie od niej siarka, albo woda, albo sol, przeto ogień nie tylko łatwiej wnidzie w rudę, lecz iey części prędzey rozłączy.

Ponieważ ruda sama z siebie trudno topnieje, a osobliwie w żelazo obfita, i w sobie mało mająca wapna, gdy pomienioną rudę w piec sypią, dodają do niej wapna, aby zaś wapno doskonaley łączyło się z rudą, potrzeba ie na rudę w sam szrodek sypać. W niektórych Prowincjach, wapna dodają iedną nieczuikę, w drugich dwie, w trzecich trzy, według gatunku rudy, która onegoż więcej lub mniej potrzebuie. Wapna potrzeba dodawać do rudy kamienistej, skalistej, bez niego metal od kamienia nie odłączy się; jeżeli wapna nie dodadzą, żelazo stopione coraz to bardziej będzie tężało; żużel nie odłączy się zupełnie od żelaza. W niektórych miejscach iako na przykład w *Roslagii* i innych, wapna do rudy nie mieszaia, bo jest zmieszana z kamieniem topniejącym, który pomiędzy rudy częstkami znajduje się, który w niej nakształt żyłek po ciele ludzkim jest porozkładany. Zamiast wapna, przymieszowano do rudy krzemienia przepalonego; topienie udało się; bo krzemień przepalony odmienia się w pewny wapna gatunek. Krzemień sprawuie, iż ruda siarczysta, albo też miedź w sobie mająca, bardzo dobrze roztopia się, iż częstki metalu od innych łatwo odłączaią się, lecz o tym niżej.

Z waporu, który z oddechów wychodzi, Smelcerze wnoszą, iak ściany i zaprawa są rozpalone, i iak wielki wewnątrz pożar. Albowiem pierwszych dni, gdy ogień nie przeniknął zupełnie zaprawy, z oddechów wychodzi wapor zimny; po kilku dniach tenże wapor wychodzi cieplejszy, nakoniec gdy zaprawa doskonale jest rozpalona, z oddechów wychodzi wapor bardzo gorący, podobny do dymu; ten dym jest znakiem, że ogień nie-

nie tylko zaprawę, ale nawet część muru pod nią będącą, aż do lochu rozpalił.

Pierwszych dni ruda stopiona chwytła się boków pieca i dna zaprawy; na nich coraz to bardziej tężeła, skrzepła materya z czasem mięknie, i rozpuszcza się we środku zaprawy, to jest: iż w samym środku dno zaprawy odkryte pokazuje się, potem około boków; im więc bardziej owa stężała materya roztopia się, im bardziej od ścian zaprawy odłącza się, wnoszą, iż zaprawa tym mocniej jest rozpalona.

Znaki, z których Mayster piecowy wnosi, czyli więcej albo mniej rudy i węgla sypać potrzeba.

Biegłość i umiejętność Maystra piecowego najwięcej na tym zasadza się, aby wiedział, ile rudy i węgla za każdym razem w piec ma sypać, i aby miał pewne znaki, z którychby poznał, czyli rudy potrzeba przysypać więcej, czyli też węgla. Bo jeżeli zbyt wiele węgla wsypie, tych znaczy część spali się, nie wywierając dzielności na rudę, żelazo-nawet zbyt przepali się, i nie będzie miało tych własności, któreby miało, gdyby pod czas sypania proporcją miar rudy i węgla zachowano. Przeciwnie, gdy zbyt wiele rudy wsypie, będzie żelazo nie dosmażone, nie odłączy się dobrze od zuzłu, kamieni, siarki; w nim pokażą się cząstki przywiesze. Dodać do tego można, że gdy raz piec rudą przeładują, w następujących czasach ruda później będzie topnieć. Z tego pokazuje się, że największa umiejętność Maystra piecowego na tym zasadza się, aby wiedział, iak wiele rudy i węgla ma sypać.

Pierwszych dni po puszczeniu pieca, Mayster ma pilnie dochodzić, iak wiele rudy ma sypać, w iakiej proporcji ma iey coraz to więcej dodawać. Z tego co się powiedziało pokazuje się, iż przez kilka albo kilkanaście dni, rudy coraz to większą liczbę nieczułek sypać potrzeba, do takiej liczby doszedłszy, na niey przestać należy. Na której zaś liczbie nieczułek przestać potrzeba, Mayster ze znaków wniesć powinien.

Wprzód jednak, nim Mayster ze znaków zechce wnosić, ile rudy, a ile węgla w piec ma sypać, powinien wiedzieć doskonałości i niedoskonałości pieca całego, to jest: czyli dobrze postawiony, jeżeli grunt, na którym piec stoi jest, suchy albo wilgotny; jeżeli iama pod zaprawą jest tak wielka iak być powinna; jeżeli oddechami wolno wapor wychodzi, jeżeli gruntu około pieca są suche albo wilgotne; jeżeli kamienie, z których piec postawiony są dawne, albo świeżo ze skały wycięte; jeżeli ściany pieca z drobnych kamieni wymurowane; jeżeli piec nie jest przestarzały i nadpsuty, bo ten tyle ile potrzeba, nie może się rozgrzać. Potrzeba uważać, jeżeli się piec nie popadał, jeżeli gardziel iego nie jest zbyt wielki, jeżeli ognisko wyższe nie jest nadto wielkie. Te i im podobne rzeczy Mayster wprzód wiedzieć powinien, a dopiero ze znaków wnosić może, iaką wielość rudy i węgla ma w piec sypać.

Oprócz tego Mayster piecowy, aby się na znakach nie omylił, znać powinien rudy gatunek, to jest: czyli jest chuda albo obfita, czyli z siar-

ką, arszenikiem, i innemi szkodliwemi materyami zmieszana, lub od nich zupełnie wolna. Ma wiedzieć iaki w rudzie kamień, iaka glina, powinien znać, czyli łatwo topnieje, czyli w sobie ma wiele roztopu, albo onegoż całę nie ma, powinien uważać, iaki z rudy zuzel odchodzi, iaki ma kolor będąc w zaprawie, iak w niej burzy się, warzy się, nakoniec ma wiedzieć, czyli ruda stopiona iest rzadka albo gęsta.

Mayster piecowy ma uważać iakie są węgle, z iakiego drzewa wypalone, to iest: czyli są twarde albo miękkie, czyli ciężkie albo lekkie, czyli suche albo mokre.

Ostrożny i roztropny Mayster piecowy stara się, aby trochę mniej rudy w piec sypano. Przyczyna tego, że na ów czas części metalu lepiej od zuzlu odłączą się, i żelazo będzie lepsze. Druga przyczyna od pierwszej daleko gruntowniejsza iest, aby pieca zbytnią wielkością rudy albo węgla nie nadwężzyć, boby ich potym ledwie połowę przyjmował i trawił.

Znaki, z których wnosić potrzeba, czyli rudy albo też węgla więcej dodawać należy, są następujące.

1. Jeżeli na zuzlu, osobiwie tym, który na ostatku wraz z żelazem wypływa, widzieć się daią części, albo blaszki lśniące się, jeżeli też same pokazuia się na żelazie, znak iest, iż w piecu mało rudy, a wiele bardzo węgla. Części albo blaszki wspomniane, podobne są *nitido sterili*, albo *glaciei maris*. Po puszczeniu pieca od dnia 1. aż do 12. takie części zawsze na zuzlu i żelazie widzieć się daią. Gdy w piecu tyle iest rudy ile być powinno, owe części giną; gdy mało rudy pokaza się, nawet w przeciągu topienia. Punkta świecące skoro Mayster piecowy spostrzeże, zaraz każe iedną lub dwie nieczułki rudy sypać, i iey wielość pomnożyć. Wzmiankowane części świecące widzieć się daią na sztachlach, któremi metal stopiony mieszaia. Jeżeli ruda iest bardzo obfita, takich części nie wiele pokazuje się.

2. Wypuściwszy zuzel, jeżeli na nim a osobiwie po końcach, widać białość albo zieloność, to także iest dowodem, iż w piecu mało rudy. Pierwszych dni zuzel bieleie; zdaie się zaś, iż owa białość od roztopu ma początek. Wiedzieć bowiem należy, że roztopu zawsze iedną miarę w piec sypia, czyli w nim więcej, czyli mniej rudy. Tak pierwszych dni po puszczeniu pieca, sypia w węł rudy nieczułek od 4. zacząwszy, aż do 12. Ostatnich dni rudy sypia nieczułek 24. roztopu zaś tyle, ile z początku. Zieloność błada pokazuje się na zuzlu, jeżeli ruda iest bardzo chuda, a ma w sobie wiele roztopu. Tego przyczyna, że gdy rudy mało, wszystek metal od niej odłączy się, w zuzlu nie się go nie zostanie, i zuzel będzie kamień w szkło odmieniony, w którym lubo zieloność wydaie się, w nim cóżkolwiek iednak żelaza znajduie się. Inakszy byłby zuzel, gdyby w piec rudy tyle, ile potrzeba wsypiano.

3. Jeżeli zuzel zbyt lekki, jeżeli nakształt wody płynąc, iest przezroczysty, jeżeli iego części z sobą nie chwytaią się, jeżeli bardzo prędko twardwnieie, dowód iest, iż w piecu zbyt natężony ogień, który przez przydanie rudy zmniejszyć należy.

4. May-

4. Maystrowie przez formę bardzo często w piec zaglądają, dla tego formę, ich okiem nazwać można. Przez formę patrząc, uważają iak piec idzie. Prawie co kwadrans do formy przychodzą, i w wewnątrz wglądają, albowiem przez oko formy widzą, że metal stopiony iest poruszony, że na nim zuzel pływa, że krople w zaprawę padają. Z kropel albo raczej iskier padających, iedne są białe iak śnieg, drugie czarne; te albo w zaprawę, albo na węgle nakształt deszczu spadają. Więc iezeli ów deszcz więcej ma kropel białych niż czarnych, znak iest, iż zbyt wielkie ciepło, iż węgli nadto, iż rudy przydać potrzeba. Przeciwnie, iezeli w owym deszczu, więcej kropel czarnych niż białych pokaże się, dowód iest, że ruda iak deszcz spływająca, nie iest zupełnie stopiona, że węgli mało, więc ich przydać potrzeba. Naydoskonaley idzie piec, iezeli w owym deszczu, równa liczba częstej tak białych iak czarnych wydaie się.

5. Przez formę poglądając na zuzel pływający na żelazie, można poznać, iezeli w należytej proporcji rudę i węgle wsypano. Bo iezeli zuzel ma kolor ciemny czarniawy, wnieść należy, że mało ieszcze ciepło, które aby było powiększone, węgli przydają. Jezei zaś zuzel bardzo się świeci, znak iest, że zbyt wielkie ciepło, zacem potrzeba ie zmniejszyć, więcej rudy dodając. Nakoniec gdy na zuzlu kolor zielony, gdy wszędzie iednakową ma płynność, dowód niedmylny, że rudy i węgli tyle, ile potrzeba wsypano.

6. Na żelazie wypuszczonym i ostyglým, zwłaszcza złamawszy go, iezeli pokaże się kolor ciemny i chropowatość, znak iest, iż wiele rudy wsypano. Przeciwnie, gdy żelazo złamane pokaże się podobne do lodu, wnieść należy, że mały ogień, i że węgli przysypać potrzeba, zacem gdy złamawszy żelazo, na nim widzieć się dadzą kropki iasne szarawe, zmieszane z kropkami czarniawemi, znak nieomylny, że części węgli i rudy proporcjonalne. Przyznać iednak należy, że z żelaza nie można brać pewnych znaków, zupełney proporcji węgli do rudy, albowiem ruda sama różnych kolorów może żelazu udzielić, czyli iey wiele, czyli mało będzie, więc z ziarek iasności albo bladości, które się na złamanym żelazie pokażują, nie można sądzić o miarach węgli i rudy przyzwoitych. Pewna rzecz, że gdy ciepło nie iest takie, iakie bydz powinno, iż ziarka mają kolor srebrny, i tenże na żelazie złamanym, widzieć się daie.

7. Jezei w zaprawie około formy ruda stopiona tężeie, i oko formy zatyka, znak iest, że węgle zbyt się trawią, że ruda dostatecznie nie topnieie. Lecz o tym niżej.

8. Zuzel na żelazie wypuszczonym osiadły, iezeli wewnątrz ma wiele dziurek, iezeli ma kolor żelaza, lecz iest lekki, wnieść potrzeba, że węgli i rudy proporcją zachowano; z zuzlu przeciwnie zbyt ciężkiego, nadto do żelaza podobnego wnoszą, że przyzwoitej proporcji rudy i węgli nie zachowano.

9. Dym i płomień nad piec wznoszące się, które w wieczor w wielkiej obfitości widzieć się dają, okazują iak wewnątrz materyał topnieie; albowiem gdy płomień bardzo wysoko wznosi się, materyał w zaprawie pieni się, metal, od zuzlu nie dobrze odłącza się, węgli wiele daremnie wy-

pala się. Jeżeli płomień z pieca wychodzi ostro zakończony białawy, albo biały, jeżeli nie zbyt jest czerwony, jeżeli iskier z dymem wysoko nie wynosi, dowód jest, iż ruda bardzo dobrze topnieje, i że żelazo od zużlu odłącza się.

10. Nietylko z koloru płomienia, ale nawet z koloru ścian, około których płomień wychodzi, poznać można, iak piec idzie. Albowiem gdy ściana, przez którą metal wypływa, od płomienia i dymu u spodu zieleń, dowód, iż jest mało rudy. Toż samo wniesć potrzeba, gdy taki kolor koło gardziela widzieć się daie; przeciwnie gdy ściany czernieją, więcej węgla dodać potrzeba.

11. Jeżeli gęś odlana z wierzchu pokaże się gładka, wypolowana, znak iż w piecu mało rudy. Jeżeli żelazo wypuszczone wiele iskierków wyrzuca, znak iż było węgla mało. Oprócz tych znaków wiele jeszcze jest innych, z których poznać można, iak piec idzie, lecz nie o nich mówić nie będę.

O zbyt wielkim cieple, i o wrzeniu żelaza w zaprawie.

Żelazo, które jest zimniejsze, i później topnieje niż inne metale, spływając w zaprawę napełnioną żelazem najgorętszym, sprawuje, iż tam niby wółka powstaje. Bo skoro żelazo zimniejsze wpadnie w cieplejsze, natychmiast ostatnie tak się wznosi, burzy i nadyma, iak woda w kotle wrząca; z owego żelaza wychodzi piana czarniawa, i bałwanki cienkie, ostro zakończone powstają. Masa stopiona nad brzegi zaprawy wznosi się, i kipi iak woda wrząc w garkach. Potym formę napełnia żuzl czarny, który gdy z zaprawy wydobędą, mieć będzie nietylko kolor, lecz i żelaza wiele. Burzenie takie wraca się pewnych czasów, tak iak się wracać zwykła febra. Albowiem skoro na boku miechowym, tyle zbierze się rudy, że ciężarem własnym od niego odrywając się, w zaprawę spada, natychmiast burzenie powstaje, owa masa nieczysta taki skutek w rostopionym metalu sprawuje, iaki drożdże w piwie lub ciście sprawują. Jeżeli Smelterz nie będzie umiał burzy usmierzyć, to jest: jeżeli żuzlu prawie martwego nie wydobędzie; jeżeli stężałego około formy, nie odwali nie odrzuci; jeżeli materiału w zaprawie będącego sztachlęm ustawicznie nie będzie męszał, jeżeli z niego piany nie zszumie, materia gęstawa i lepka wa napełni zaprawę, formę i dziurę, którą żelazo wypływa zatka, więc piecem stanąć potrzeba, bo w nim zamazło. Oprócz tego, gdy takie burzenie przytrafi się, w żuzlu wiele żelaza zostanie, i wiele go dla owej wółki zginie.

Burzenie o którym mowa, ta sama sprawuje przyczyna, która czyni, że trunki młode iakie są: miod, wino, piwo burzą się, że ciasto rośnie; bo jeżeli części alkaliczne zmieszane z kwaśnemi, lub inne iakie ciała do burzenia pomagające będą wpuszczone w likwor, który nie wyrobił, natychmiast części likworu będąc porozrywane, porozłączane, likwor burzy się, bułki w górę wyrzucając pieni się. Toż samo z płynnym żelazem, lubo daleko cięższym, dzieje się. Albowiem jeżeli ruda nieroztopiona, od

czą-

częstek obcych nie odłączona, wpadnie w żelazo bardzo płynne, sprawi, że likwor wzrusza się, wznosi się, bulki i pianę wydaie. Rzeczona bowiem ruda surowa i nieprzeczyszczona, miejsce drożdży zastępuje, zatem pęty burzenie nie ustanie, póki materiału (jakikolwiek on jest), który ie sprawuie, z zaprawy nie wydobędą. Burzenie żelaza tyle razy przy pada, ile razy w zaprawę wiele rudy surowey, od części obcych nie odłączoney spływa, albo jeżeli ruda zebrawszy się w wyższym ognisku cóżkolwiek ostygnie, tam się znacznie zbierze, zebrawszy się nie kroplami, lecz w znacznych kawałach, dla własnego ciężaru, w zaprawę wpadnie. Gdy stężała materya w zaprawę opadła, widziałem iż płynna burzyła się, i pieniała się tak, iak się pienia dwa likwory sobie przeciwne, które wleją w flaszeczkę. Nie łatwo dać prawdziwą przyczynę tego burzenia, takie bowiem burzenie może pochodzić od zmieszania się zimna z ciepłem, bo jeżeli w najgorętszy likwor, wrzucimy kawał zimnego kamienia, albo żelaza, natychmiast zimno walczy z ciepłem, i na odwrot; zaczęm płynniejszy musi podstakiwać, burzyć się. Toż burzenie może pochodzić od rudy, bo żelazo w wyższym ognisku czyli śródku pieca zebrane, a od części obcych niewolnione, ma ciężar pod jednym wymiarem, średni między żelazem i zuzłem, zaczęm nie może się złączyć z żelazem czystym, bo od niego jest lększe, nie może się także złączyć z zuzłem, bo ten od niego lększy, więc pomiędzy niemi mieszcząc się, z obydwoma miesza się. Przeto gdy likwor poruszony, materya przedział czyniąca, już w żelazie stopionym nurza się, już z niego wypływa, i w zuzel wchodzi, zaczęm tu i owdzie błąkając się, roztopione materyały wzrusza, ich cząstki naybliższe miesza, to jest: zuzel wpędza między żelazo, żelazo między zuzel, i całą masę tak mąci, iak wicher mąci wodę z mułem na dnie będącym. W tey okoliczności cała massa stopiona musi się burzyć; bo żelazo, iako cięższe, z pomiędzy siebie ustawicznie wypycha zuzel lększy, zaczęm w całej massie stopioney, różne poruszenie, a sobie przeciwne następuje. Inna przyczyna tego burzenia bydy może wilgoć kawałów, które w zaprawę spływają. Bo owa wilgoć zewsząd od zbyt wielkiego ciepła będąc otoczona, nakształt wodnistego wapru, albo powietrza rozszerza się, bulki i pianę wyrzuca. Oprócz tych przyczyn może bydy inna pomienioną burzę sprawująca, której jednak widzieć nie możemy. Mam bowiem za rzecz niewątpliwą, że ta przyczyna, która sprawuie, iż likwory wodniste, oleyne, zapach sprawujące burzą się, iż taż sama sprawić może burzenie likworu bardzo ciężkiego, który widzieć się daie, gdy ciała twarde stopnieją; albowiem cząstki likworów ciężkich, mogą z sobą tak walczyć, spotykać się, iak z sobą walczą, spotykają się cząstki likworów lększych. To co się powiedziało, może bydy potwierdzone doświadczeniami następującymi.

1. Jeżeli węgle są mokre, albo stare, a zatym zwietrzałe, ruda należycie nie stopi się, i na części naymnieysze nie podzili się, z niey nie stanie się likwor naypłynniejszy; przeto wspomnione burzenie powstaie. Albowiem węgle wilgotne opadając z góry na dół, w pierwszym albo drugim ciepła stopniu, nie rozżarzają się do białości, a jeżeli się rozżarzają, ieszcze z nich cała wilgoć nie wyidzie, lecz z pełkiem od nich odlatującym w rudę,

w rudę mającą topnieć powoli wkładnie się, moc ognia zmniejszy, zaczęta ruda surowa z obcemi cząstkami zmieszana w zaprawę spłynie, i wspomniane burzenie sprawi. Toż samo przytrafi się, jeżeli zbyt wiele rudy, a zaś węgla mało dodadzą.

2. Burzenie żelaza widzimy, jeżeli do rudy mało wapna przymieszano, jeżeli roztop nie dobry, ladaiki. Albowiem, (iako się wyżej powie, działo;) wapno dodaie flusu. Zaczem jeżeli topią rudę nie przydaiać wapna, albo jeżeli złego przydaia, części lekkie od ciężkich, kamienne od metalowych, zmieszane od czystych, twarde od miękkich nie odłączają się, lecz się mieszają i burzą; burzenie póty nie ustaie, póki odmienne materiały w iednym miejscu nie zbiorą się.

3. Jeżeli boki ogniska są zbyt pochyłe, na nich ruda zbiera się, i własnym ciężarem w zaprawę powoli opada, więc gdy żelazo zimniejsze opadnie w bardzo gorące, burzenie powstaie. Że zaś żelazo w zaprawie będące, dla tego burzy się, iż w nie inne mniej gorące powoli spływa, o tym z doświadczenia można się przekonać. Bo jeżeli wewnątrz pieca przez formę patrzysz, spostrzeżesz, iż wprzód nim burza powstanie, albo gdy powstaie, że iak smoła otężała materia około formy ciągnie się, w kawałach odrywa się, i w materiał w zaprawie pomiészany wpływa; zaczęta oczami własnymi możesz doyrzec przyczyny i początku burzenia. Pomienione burzenie podobne iest do febry, która pewnych czasów wraca się. Bo burzenie, o którym mowa, albo co 6. albo co 12. godzin wraca się. Gdy materiał stężały opadnie w zaprawę, metal w niej będący naprzód ziębnie, potym rozpala się. Jeżeli wszystkie krople opadające są czarne, a żadnych iasných nie widać, znak iest, iż burzenie powróci się.

Piecem stanawszy spostrzegamy, że bok na którym ruda gęsta zatrzymywała się, iest znacznie nadpsuty, wydrążony, a osobliwie około formy. Wydrążenie czyli dołki czyni wiatr, nieprzerwanie w piec wpadając; bo jeżeli wiatr nie wychodzi z pieca kręcąc się około wszystkich boków, lecz bardziej bnie w bok iedn, więc wraz z ogniem w owym boku dołki wydrąża, glinę, na którą kamienie osadzono poniszczy, w kamieniach dziury porobi, zaczęta w dziurach materiał zatrzymuie się.

Grunt, na którym piec stoi, początkiem takowey burzy bydź może. Albowiem jeżeli grunt, na którym stoi zaprawa, iest wilgotny, jeżeli wilgoć przez oddechy wszystka nie wychodzi, lecz część iey wkłada się w spód zaprawy, więc wilgoć płynność materyi stopioney zmniejsza, przeto burza powstaie, z metalu krople kończate wypryskują. Teć to są dowody okazujące, że burza wspomniona ma początek od zmieszania rudy surowey, nie dobrze stopioney z płynną i doskonale roztopioną. Można toż samo potwierdzić świadectwem tych, którzy mówią, iż wspomniane burzenie pochodzi od rudy nie dobrze przepaloney, rósztowaney. Bo im bardziej ruda przepalona, tym lepiej odłączają się cząstki żelazne od kamienných, i innych obcych, które gdyby skłone w zaprawę opadły, nie pierwey stopnieją, aż burza poprzedzi. Nakoniec utrzymują, że burzenie może sprawić ruda zbyt miękka, albo na mąkę stłuczoła, bo na ów czas pomiędzy węglami łatwo przemknie się, i surowa w zaprawę opadnie.

Znaki,

Znaki, z których Smelcerze poznają, iż burzenie ma powstać, są następujące:

1. Jeżeli zuzłu spienionego wiele wypływa, albo jeżeli daleko i przez czas znaczny płynie, znak iż żelazo dawno zburzyło się, albo przynajmniej zuzel na nim unoszący się. Masa wielka nakształt ciasta rosnącego, dziurę, którą zuzel ma płynąć, napełnia. Na ów czas zuzel tak spieniony pokazuje się, iżby mniemać potrzeba, że go cztery razy więcej jest, niż bywać zwykło. Burzenie to podobne jest owemu, które widzimy, gdy ięciemień mokry rośnie, albo gdy piwo lub miód robią, burzą się.

2. Z zuzłu wypuszczonego można poznać, że burzenie nastąpi, że na dnie zaprawy materyał spieni się. Bo jeżeli zuzel naprzód pokaże się zburzony, a wypuszczony natychmiast stęchnie, to znakiem jest, iż już burzenie zaczęło się, że potem wielka nawałność w zaprawie nastąpi. Toż samo oznacza zuzel skrzepły, zbyt lekki, po wierzchu iak gębka, wiele dziurek mający.

3. Kolor zuzłu ostygniętego i stężałego oznacza także, iż w zaprawie będzie burzenie; to jest: jeżeli zuzel nie ma koloru modrego, zielonawego, lecz ciemny, czarniawy, będzie burzenie. Taki zaś kolor pokazuje się na zuzlu; bo skoro zuzel ostygnie, zaraz pokazuje się ciemny, czarniawy, co jest dowodem, że ruda nie dobrze roztopiła się, że w zuzlu znajduje się wiele żelaza z kamieniem złączonego. Albowiem jeżeli kamień od metalu, i na przemian metal od kamienia nie odłączył się, w zuzel piasek metalowy wchodzi, i onemuż koloru ciemnego udziela, bo ani kamień w szkło nie przemienił się, ani żelazo od niego nie odłączyło się. Ze więc zbyt wiele rudy niedotopionej w zuzlu wypuszczonym znajduje się, dla tego tu i owdzie iskry obficie odlatują, tak iak odlatują z żelaza aż do białości rozgrzanego, które młotem biją. To wszystko jest dowodem, iż w zuzlu wiele żelaza znajduje się, które od niego nie mogąc być odłączone, masę płynną porusza.

4. Biegły Mayster piecowy, z płomienia wiedzieć i wnieść może, co się w zaprawie dzieje, czyli w niej burza, czyli spokojność; to zaś wiedzieć może, nawet o kilka tysięcy kroków od pieca znajdując się. Bo gdy spojrzy na płomień, pozna iak piec idzie, czyli wszystko zostaje w spokojności, albo czyli się burzy, albo że inne przypadki zaszły. Lecz to w nocy, kiedy płomień wybuchający z daleka widzieć się daie, poznać może. Bo jeżeli płomień wysoko nad piec wznosi się, i nad nim grube czyni bałwany, to jest: jeżeli płomień wybucha kupami, bałwanami, które po powietrzu rozpierzchaia się, rozlatują się obficie, znak, iż w zaprawie burza, iż na dnie materya stopiona tak wznosi się, iak płomień w górę wychodzi. Do tego z koloru płomienia wnieść można, iż albo spokojność, albo burza wewnątrz pieca znajduje się; bo jeżeli płomień zbyt czerwony; jeżeli w nim sadzy, dymu, kurzu węgla wiele, jeżeli z niego iskry wylatują, i w obfitości na powietrze wznoszą się, znak iż burza nastąpi.

Oprócz tego jeżeli płomień wychodzi dziurą, którą metal wypływa, i około muru czołga się, to także znakiem burzy; bo jeżeli ów płomień

nie jest jednolity, nieporządknie wypada; jeżeli wypada naksztalt błyskawicy, jeżeli wypadając kręci się, jeżeli nagle gaśnie, i znowu pokazuje się, to wszystko jest dowodem, iż wewnątrz burzenie dobrze rozpoczęte.

5. Z koloru boku spustowego, idącego od wyższego ogniska do zaprawy, około którego płomień ustawnie płynie, od niego odbija się, i na nim sadze jakieś zostawia, wniesć można, iż żelazo stopione, albo jest spokojne, albo burzy się; bo gdy pomieniony bok ma kolor ciemny, do dymu podobny, to znaczy, iż materya wre, burzy się; że ruda nie dobrze topnieje, że cząstki lekkie od ciężkich, podłe i nieużyteczne od metalowych nie odłączają się, lecz się z sobą mieszają. Bok spustowy ma kolor czarniawy od płomienia, który będąc zmieszany z cząstkami siarki i węgla, czerni go. Przeciwnie, gdy bok spustowy ma kolor jasno-zielonawy, znak, iż ruda dobrze topnieje. Bok także nad formą będący i gardziel, też kolory miewają, bo wapor z zaprawy nieprzerwanie wychodzący, własnego koloru bokom wewnętrznym udziela.

6. Przyczyny burzenia się żelaza stopionego, okiem dojrzysz. Bo jeżeli przez formę spojrzysz wewnątrz pieca, spostrzeżesz, iż około niej, na przeciw samego wiatru, zuzel wznosi się i w bok przeciw-wietrzny często uderza, naksztalt wody zburzonej, która bałwanami w lądy albo groble bije. Formą patrząc zobaczysz, iż zuzlu bałwanki ostro kończą się, iż u góry bywają cienkie, iż sztukami okrągławemi, iak innych czasów, nie płyną; to gdy spostrzeżesz wniesć, iż likwor burzy się; zobaczysz daley, że zuzel coraz to bardziej czernieje, że na jego wierzchu pokazuje się ruda surowa czarniawa, że wierzch zuzlu tężeje, a gdy ztężały w metal płynny opadnie, w górę podnosi się, wszystek materyał wzrusza, pianę i bulki z niego wypycha; spostrzeżesz, iż to póty trwać będzie, póki zuzlu z zaprawy nie wyimają, póki piany nie zszumiają. Gdy burza trwa, przez formę zobaczysz, iż w nią spada deszczycz czarny, iż rudy nie roztopionej cząstki nad formą wiszą, iż strumyczki ztężalej materyi wolno około niej spływając, nosa będącego nad ustami, figurę wystawiają; dojrzysz nakoniec, iż owe materyały naksztalt smoły w zaprawę zbyt rozpaloną opadają. Zaczem, gdy materya zimna w gorącą, zsiadła w bardzo płynną opada, dziwić się nie potrzeba, iż burzenie następuje. Ze zaś wiatr zimny, a podobno i wilgotny sprawić może, iż rzecony materyał twardnieje, zaczem drągiem albo drewnianym, albo żelaznym, od formy ustawicznie go odgarniać potrzeba, inaczej zatkałby formę, i wiatr, który jest duszą roboty, w piec nie wchodziłby. Ponieważ nieużyteczny materyał, iak wichler iakis kręci się, przeto onegoż część wielka iskrząc się w formę wpada, napełnia ją, i zatyka, albo przynajmniej obszerność wewnętrzną zmniejsza, więc ustawicznie wyimować go należy. Jeżeli więc przez formę w piec patrzysz, tę i im podobne okoliczności zobaczysz.

Trudno bardzo wspomniane burzenie uśmierzyć; w początkach koniecznie uspokoić je potrzeba, bo jeżeli wcześniej onemuż nie zapobiegają, daremna będzie dalsza robota. Bo gdy massa stężała formę zatka, w piecu

zamrażnie, na czem Dziedzic wiele szkodzi. Przekładam sposoby, które mi burzy można zapobiedz.

1. Skoro spostrzegą, iż burzenie ma nastąpić, sztachel w zaprawę wpuszczają, części stężałe poruszają, przerabiają. Gdy albowiem żelazo zacznie mięszac, materya zburzona cożkolwiek opada, a iako opada woda kipiąca, gdy ją zamieszają, albo gdy do niej soli zimnej wsypią, tak też materya zburzona, gdy ją ustawicznie mięszą, opada, nie burzy się. Mięszanie sprawuje, że części różne z sobą łączą się; w przeciągu mięszania, cząstki lekkie od ciężkich, kamienne od metalowych odłączają się; każda z nich podług różnego ciężaru, miejsce sobie należące zastępuje.

2. Gdy burza uśmierzy się, Smelcerze zuzel od żelaza odłączony wygarniają, który że jest zburzony, w wielkiej obfitości daleko płynie, a że w nim znacznych dziurek jest bardzo wiele, zaczętem zdać się, iż go tak wiele, iak gdyby z dwóch albo trzech pieców był wypuszczony. Zuzel tak się burzy, iak zwykła burzyć się mąka, wodą albo mlekiem rozczyniona, do której drożdży przydano. Zuzel zburzony na powietrze wypuściwszy, zaraz opada, cięższe.

3. Zuzel, który formę albo zmniejsza, albo zatyka, sztachlem ustawicznie potrzeba odrzucać, aby oko formy zawsze jednakowo było obszerne, a jeżeli tego zaniedbają, oko zuzel napęknę, i ciepło, które wszystko ożywia, ustanie.

4. Doświadczyli Smelcerze, iż burzy uchronić się mogą, jeżeli rudę wprzód dobrze przepalą, jeżeli też pod czas tłuczenia, nie wiele będzie tak drobnej iak mąka. Bo na ów czas, rudy nie dobrze rozpalonej, bardzo mało przez węgle przemknie się, i w zaprawę opadnie. Uchronią się burzenia, jeżeli używają węgla, które nie były na deszczu, na wilgoci, albo gdy do wilgotnych przymieszają suchych; jeżeli ogniską wyższego boki nie będą nadto pochylone, lecz takie, że po nich łatwo ruda spłynie; jeżeli iamę pod spodem zaprawy będącą wychędożą, i wodę z niej wypuszczą, nakoniec jeżeli wiele innych okoliczności zachowają, które biegli Maystrowie piecowi zachowują, mogą być pewni, iż żelazo burzyć się nie będzie. Muszę mówić o szkodach, wynikających z burzenia się metalu roztopionego.

1. Jeżeli burzenie nie wielkie, to jest: jeżeli raz na dzień albo co dzień przytrafia się, mówią Smelcerze, że to topieniu rudy nie tylko nie szkodzi; ale owszem dopomaga, aby cząstki wewnętrzne doskonały rozłączyły się; bo iak trunek robiący, gdy się uspokoi klar odbiera, tak przez burzenie zaprawa szpetności pozbywa się, przeto w dalszym czasie, lepiej ruda topi się, po burzeniu zaprawa niby do zdrowia przychodząc, pokarmu, to jest, rudy i węgla więcej potrzebuje.

2. Przeciwnie, gdy burza często wraca się, naprzykład dwa, trzy, albo więcej razy przez dzień, gdy jest bardzo wielka, na żelazie wielką stratę mają Panowie; albowiem od zuzłu metal wszystek nie odłącza się, zaczętem część metalu z zuzłem wyrzucają, że zaś zuzel, który po burzy wyrzucają, ma w sobie wiele żelaza, to łatwo poznają, iuż z jego koloru, iuż z ciężaru.

3. Jeżeli Smelcerz ustawicznie nie będzie odgarniał zuzłu od oka formy, aby zawsze jednakowo było wielkie, powoli zalezie, i ogień wewnątrz zamknięty zmniejszy się.

4. W ostatniej także okoliczności żelaza wiele zginie, i węgla niepotrzebnie, niepożytecznie, wiele wypali się.

5. Żelazo, które po burzeniu odbierają, jest rzadkie, nie dobre. Bo gdy burzenie ustanie, na wierzchu żelaza spostrzegają wiele dziurek, rurtek, dołeczków, ale małych, te są dowodem, iż materiał burzył się.

Znaki zewnętrzne, osobliwie wzięte z płomienia, z których wnoszą, iak piec idzie, czyli iak ruda w piecu topi się.

Powiedziałem wyżej, że będąc opodal od pieca, z płomienia i innych znaków zewnętrznych, można wniesć, co się wewnątrz niego dzieje, co ogień zamknięty czyni, iak wielkie w zaprawie jest ciepło, i innych tym podobnych rzeczy, wiele można dowiedzieć się, wewnątrz pieca nie zaglądając. Przekładam teraz znaki zewnętrzne.

1. Jeżeli płomień jest zielony, ale bardzo jasny i pomieszany z białością, znak, iż piec bardzo dobrze idzie.

2. Toż wniesć należy, gdy płomień bieleie.

3. Gdy płomień jest nadto granatowy, wniesć potrzeba, że wewnątrz ruda surowa, że w niej jeszcze wiele siarki, przeto jeżeli ją przed sypaniem w piec, dobrze przepalą, kolor modry stanie się iśniejszy, i nakoniec zginie.

4. Płomienia kolor żółty, znaczy iż mało roztopi.

5. Płomień czerwony oznacza, że węgle dopiero wsypano, że się nie rozżarzyły do białości. Tenże sam płomień kolor niekiedy znaczy, że w zaprawie żelazo burzy się, iako się namieniło; o burzeniu bardziey przekonać się można, jeżeli z płomienia iskry i dym wypadają, jeżeli na bokach wewnętrznych sadze widzieć się dają.

6. Płomień mały, nie wysoko nad gardziel wznoszący się, znaczy, iż jego wyście zatkana albo ruda, albo kurz węgla, pomiędzy węgle spadające.

7. Ze zbyt wielkiej wysokości i obszerności płomienia, wnoszą, iż burzenie ma nastąpić; zaczętem płomień nie zbyt wysoki oznacza, iż piec dobrze idzie.

8. Lubo pierwszych dni po rozpaleniu pieca, płomień taki prawie jest, iaki bywa dni następujących, lubo w pierwszych dniach maiey, w następujących zaś więcey rudy dodają, atoli pierwszych dni płomień jest większy, następujących zaś bardziey modrawy.

9. Płomień odbiwszy się od ścian nad wyższem ogniskiem będących, jeżeli wychodzi około samych boków, a nie przez śródek, wniesć należy, iż ruda, którą w sam śródek wsypano, przeszkadza, aby płomień nie wychodził przez śródek, przeto około boków musi wychodzić. Uważając wysokość całego płomienia, spostrzegają, że około boku spustowego i gichtarskiego płomień wyżej wynosi się, niż około dwóch innych pierwszym przeciwnych.

Z że-

Z żelaza, które z pieca płynie, można poznać, jeżeli w należytej proporcji dodano węgla i rudy; oprócz tego, gdy żelazo płynie, można poznać, jakie jest w sobie samem. Bo jeżeli z płynącego iskier iasných i świetnych wiele wypada, wniesć należy, iż żelazo jest twarde, a tem twardsze im z niego więcej iskier wypada, w tej więc okoliczności potrzeba albo węgla przydać, albo rudy umniejszyć. Jeżeli zaś potrzebne jest żelazo twarde, na odlanie, na przykład kowadeł wielkich i innych naczeń, któreby pod młotem nie płaszczyły się, na ów czas więcej rudy niż zwyczajnie wsypać należy, lecz takie żelazo ostatnich dni topienia odbierać należy, bo na ów czas nie trzeba się obawiać straty, albo w piecu zamarznięcia, ponieważ piecem stanąć potrzeba. Przeto jeżeli w ten czas, gdy piecem mają stanąć, więcej węgla albo rudy dodadzą, to nie szkodzi, ponieważ potrzeba piecem stanąć, więc czyli on nadpsuty, albo nie, to nie wadzi.

O Zuzlu, i iak go z pieca wypuszczać.

Wielka część rudy, osobliwie chudej, w zuzel odmienia się: zuzel składa się z części kamienistych, od metalu odłączonych, które będąc leksze od żelaza, na nim unoszą się; bo z ciał równie wielkich, lecz nie jednakowo ważących, cięższe niżej, leksze wyżej utrzymuje się; przeto skoro tylko żelazo wydobydzie się z pomiędzy cząstek kamienistych, przechodzi pomiędzy cząstkami lekszemi, i w cięższe spada. Zuzlu części istotne są kamień i siarka, pomiędzy którymi coźkolwiek żelaza znajduie się. W zuzlu żelazo zlewa się w galeczki albo okrągłe, albo okrągławe, albo też po nim jest porozrzucane, i wraz z kamieniem w szkło odmienione. Gdy kamień w szkło odmieni się, żelazo w nim będące, udziela mu koloru albo zielonego, albo czarnego. Oprócz tego zuzlu, bryła pokazuje się wielka, zacząć przedziew go niż żelaza przybywa.

Mayster piecowy przez formę często w piec zagląda; przypatruie się pilnie, iak wysoko wzniosł się zuzel, i czyli czas z pieca wypuszczać go. Aby zaś poznać, kiedy zuzel w zaprawie, wprowadzie ma pewny znak, do którego gdy zuzel dojdzie, w boku spustowym dziurę wybiia, zacząć zuzel wypływa; część jego, która do wymierzonej nie doszła wysokości, na żelazie zostaje się. Zuzlu póty nie wypuszczają, póki do formy nie wzniesie się, gdy do niej dojdzie, wypuszczają go, aby iey nie zatkał.

Doświadczone, iż zuzel wiele dopomaga, aby żelazo topniało, i od cząstek kamiennych odłączało się; doświadczone, że gdy zuzlu w zaprawie nie masz, gdy żelaza nie przykrywa, iż na ów czas żelazo przepala się, twardnieje, staje się kruche; przeciwnie gdy zuzel żelazo przykrywa, pod nim będąc żadney przywary nie nabiera, nie psuie się; z żelazem pod zuzlem będącem, to samodzieli się, co dźać się zwykło z wodą, na której jest oliwa; owa bowiem woda ani w lecie od gorąca nie psuie się, ani w zimie nie zamarza. Często spostrzegano, że gdy wszystkie zuzel z zaprawy wybrano, żelazo burzyło się; bo ruda spadając w zbyt gorące i zbyt ciężkie żelazo, nie nabiera natychmiast największe-

go ciepła, nie staie się tak ciężka jak dawniejszy metal płynny, ztąd więc niby walka powstaie, żelazo porusza się i pótý nie uspokaja się, póki cząstki lększe od cięższych nie odłączą się, albo raczej, póki cząstki mogące wytrzymać większy pożar, nie będą odłączone od owych, które go nie wytrzymują. Doświadczenie także uczy, iż żuzel prawie tyle ile roztop dopomaga, aby ruda topniała. Bo jeżeli żelazo stopione pod żuzlem znajduie się, lepiej bywa wywarzone, staie się ciągleysze; przeciwne mieć będzie własności, gdy nad nim żuzlu niemasz. Przyczyna tego jest, że ruda naprzód opada na żuzel, który lększy i zimniejszy jest od żelaza stopionego pod nim będącego; przeto ruda acz surowa, między żuzlem zatrzymać się może, już dla swego ciężaru, już dla ciepła, zaczem w żuzlu może się rozpać i stopić, to gdy się stanie, część cięższa przejdzie pomiędzy lększemi, i tam spłynie, gdzie są części cięższe; przeto nim ruda stopnie, nim iey cząstki poróżniają się, przejdzie przez wszystkie ognia stopnie. Przeciwnie gdyby ruda w metal bardzo ciężki opadła, w nim gwałtownie paliby się, cząstki lększe od cięższych nie poodłączalyby się, w zaprawie ciepło z zimnem walczyłoby, ponieważ ruda chłodna opadłaby w zbyt gorące żelazo. Z tego co się powiedziało, wniesć należy, że żuzel dopomaga, aby ruda i prędzej i lepiej topniała. Ze więc żuzel do topienia dopomaga, przeto gdy w zaprawie materiał wre, burzy się, długo w niey żuzel utrzymują, bo gdyby go wypuszczono, ruda w wielkich sztukach wpadłaby w żelazo, burza większa powstałaby, cała massa w zaprawie będąca wzburzyłaby się. Jeżeli zaś nad żelazem wiele żuzlu znajduie się, materia zsiadła spadając z góry, nie trafia na materią przeciwną, lecz sobie sprzyjającą, w której spokojnie zostawać i roztopiać się może.

Pierwszych dni żelazo stopione powoli zbiera się w zaprawie, więc pierwszych dni, więcey w niey żuzlu zostawiają, niż dni następujących. Im bowiem w zaprawie i w całym piecu mniejszy pożar, tem więcey żuzlu potrzeba zostawiać, bo pod nim żelazo późno stygnie; przeciwnie jeżeli z żuzlu nagle będzie ogołocone, stężeie, skruszeie, bo nic nie znajdzie, coby mu do topienia dopomogło. Im bardziej żelazo surowe stężało, oziębło, tem późniety cząstki iego rozłączają się, więc na ów czas, potrzeba żuzlu więcey dodać, albo raczej materiał lepiej nakryć.

W niektórych miejscach, a osobliwie tych, w których ruda bardzo obfita, lecz flusu mało mająca znajduie się, nad żelazem stopionem żuzlu grubą warsztę utrzymują, i tym sposobem zapobiegają (iako się już namieniło) aby metal nie tężał; tamże w przeciągu godzin 10. ledwo cztery lub pięć razy żuzel wypuszczają; lecz gdy ruda ma w sobie wiele wapna, czyli flusu, częściety żuzel wypuszczają; w niektórych nawet miejscach dziury, którą wypływa, nie zatykają, aby ustawnie, lecz powoli płynął. W ostatniety okoliczności, Mayster nie ma wielkiety pracy w pilnowaniu pieca.

Żuzel po węgórku z piasku usypanym powoli płynie, potym na niego wodę leją, nakoniec odciągają go od pieca hakiem zakrzywionym, i taczkami odwożą.

Gdy

Gdy zuzlu tyle, ile potrzeba wypłynię, natychmiast dziurę zatykają, to jest z pieca wgarniają w nią trochę węgla żarzących się, na nie sypią dwie opalki kurzu węgla, zuzlu drobnego dosypują, i piasku mokrego zmieszanego z kurzem węgla dodają.

Żelazo stopione tak z pieca wypuszczają.

Gdy w zaprawie tyle jest żelaza, że do formy dochodzi, iż zuzel na żelazie będący formę zatyka, czas jest wypuścić żelazo; wprzód jednak nim odetkają dziurę, którą metal ma płynąć, w zaprawę wpuszczają sztachel albo drąg żelazny, niemi spód, boki, węgly skrobią, aby od boków i spodu odskrobać materią, która do nich po ostatnim wypuszczeniu, przylgnąć mogła. Smelcerz póty zaprawę chędoży, póki zuzel i inne części oderwane na wierzch żelaza nie wypłyną. Bo takie materyały, będąc lżejsze od żelaza stopionego, na nim unoszą się. Używają potym gracy, tę po samym tylko spodku wodzą, aby od niego oderwać zuzel, albo inne takie materyały; tym ci to sposobem spód gładzą, równiają, aby na nim nie zrobiła się skorupa; takie chędożenie przy każdym wypuszczeniu potrzeba powtarzać, inaczej, to raz to więtey materyi stężeley przybyłoby. Gdy zaprawę wychędożą, gdy zuzel, i inne materye na wierzch żelaza wypłyną, kosiorem, którym zaprawę chędożono oneż wygarniają. Tym ci to sposobem przy każdym żelaza wypuszczeniu, zaprawę dwa razy chędożą, pierwszy raz na kilka godzin przed, drugi raz po wypuszczeniu żelaza. Pod czas chędożenia poci się Smelcerz; chędożyć zaprawę jest jego najcięższą pracą, bo pod czas tej roboty, wystawiony jest na wielki upał, i płomień, który twarz jego i ręce piecze.

Gdy przed wypuszczeniem żelaza zaprawa wychędożona, motyką albo raczej kosiorem, do dziury, którą zaprawę chędożono, węgla rozżarzonych nagarniają, potym napelniają ją mieszaniną, z zuzlu potłuczonego zmieszanego z owym, który się znajdował pod żelazem wprzód wypuszczonym; taką mieszaninę wodą skrapiają, i dodają do niej kurzu węgla. Tem, że tak rzekę, ciastem tanę robią, aby zuzel z zaprawy nie płynął; robią ją słabą, aby ją zepsuć łatwo było można, ponieważ owa mieszanina w szkło odmienić się nie może.

Materya, którą od ścian i dna zaprawy odrywają, która na wierzchu metalu unosi się, składa się z kamieni, z siarki, i żelaza; w niej żelazo znajduje się; wnoszą z tego, iż przez cięższe płynne do spodu dochodzi; ta materya unosząc się nad płynnym żelazem przez czas nieciaki, topline, część metalowa w zuzlu zawarta, od niego odłącza się.

W niektórych piecach, pomienioney materyi na spodzie większa obfitość widzieć się daie, niż w innych, to jest: w tych piecach, że w których topią rudę bardzo obfitą, i suchą, czyli nie mającą w sobie wapna; mało zuzlu na spodzie znajduje się; przeciwnie gdy topią rudę, w której wapna wiele, i gdy do dna zaprawy wilgoć nieznacznie dochodzi, na ów czas zuzlu znaczna część do ścian przystaie, osobliwie jeżeli w piec wiele rudy, a węgla mało sypią. Materya, o którym mowa, nic innego nie jest, tylko

tylko część iakaś surowa, od której żelazo nie odłączyło się, czyli jest żelazo z kamieniem związane. Materiał, o którym mowa, lepienie do boków pieca i spodu zaprawy, gdy wspomniane części są zimne, gdy z nich wilgoć zimna wychodzi. W niektórych piecach, chociaż topią rudę chudą, w której wiele roztopu znajduje się, nie do ścian wewnętrznych nie lepienie, czego nie inną przyczyna, tylko iż owa ruda, naksztalt wody staie się płynną; zuzel z niej pozostały, ma kolor *turbidy*. Chociażby w zaprawie najpłynniejszy było żelazo, potrzeba je sztachlami wzruszać dwa albo trzy razy, przy każdym spuszczeniu, aby wilki nie pokazały się, i aby płynny metal, stał się jeszcze płynniejszy, i aby żelazo w zuzlu będące z niego wydobyło się. Bo gdy żelazo w większych kawałkach, pomiędzy zuzłem chowa się, poruszywszy zuzel, żelazo w nim ukryte na dół opada; gdy zuzel poruszają i przewracają, części lżejsze odłączają się od cięższych, i przeciwnie.

Wypuściwszy i wygarnąwszy zuzel, patrząc przez formę, widzimy same żelazo, które ma kolor bardzo czerwony, zuzel zaś ma kolor biały; skoro żelazo w zaprawie będące wyczyszcza, czas jest wypuścić je.

Nim żelazo wypuszczają, w drobnym rzeczonym piasku robią miejsce, (*Kopyto*) w które żelazo ma wpłynąć. To zaś miejsce robią, kopiąc rów idący od pieca bardzo daleko. Taki rów ma figurę trojgraniastą, to jest: u spodu jest ostro zakończony, u wierzchu obszerny. Rów niekiedy dzielą na różne części, w które żelazo ma płynąć; dzielą go zaś, w piasku usypując progi, które niższe są od wierzchu rowu, aby metal napełniwszy pierwszą przegrodę, przez progi płynął w drugie. Jeżeli bardzo wiele żelaza mają wypuszczać, wspomnianych rowów robią kilka, i dzielą je na mniejsze części. Gdy rowów jest kilka, tak je układają, aby z jednego do drugiego płynął metal, i aby wszystkie napełnił. Rowów według obfitości metalu płynąć mającego, więcej lub mniej, mielszych albo głębszych robią. Niekiedy robią rów 1. albo 2. albo 3. W każdym dają przedziałów 6. 7. albo 12. według obfitości metalu w zaprawie będącego. Rowy, albo kopyta wyrabiają w piasku rzeczonym, którym nie ma być ani zbyt suchy, ani zbyt wilgotny; gdyby zbyt wysechł, należy go skropić. Pilności potrzeba przyłożyć, aby woda zupełnie w piasek weszła, ażeby w żadnym przedziale tyle jej nie było, aby w następujący wsiąknąć nie mogła. Po-robiwszy kopyta, potrząsają je wewnątrz, albo piaskiem przepalonym, to jest tym, w którym już gęś odlano, albo też popiołem ciepłym. Nakoniec na każdym kopycie, wyrzynają litery i znaki, jakie który piec zwykł mieć.

Gdy kopyta na żelazo przygotowane, oko formy naprzód zatykają, wkładając w nie sztukę żelaza, od tej wiatr odbiwszy się, nazad wraca się. Gdyby oka formy nie zatkano, wielki płomień wychodziłby dziurami, któremi zuzel i żelazo płyną, i paliłby Smelcerzów, aby więc ogień zmniejszyć, formę zatykają.

Miejsce, którem żelazo wypuszczają, znajduje się między sztuką żelazną, zwaną: *damm*, i ścianą poboczną zaprawy. Przedział między temi częściami, jest zatkany piaskiem z gliną zmieszanym. Gdy więc w zaprawie

wie pełno żelaza. Smelcerz drągiem żelaznym przebił piasek z gliną zmieszany, lecz że jego znaczna część w szkło odmieniła się, zaczęł Smelcerz nie może, go przebić własną siłą, przeto w piasek wpuściwszy drąg, młotem go wbił, aby przez piasek przeszedł; to gdy się stanie, drąg żelazny wyimie, i żelazo jak rzeka bystra płynie, i kopyto iedno po drugim napełnia. Żelazo nakształt strumienia prędko płynie, albowiem w zaprawie jest grubo na stopę i. więc cząstki wyższe przyciskają niższe, przeto cząstki niższe prędko płyną; gdy żelaza w zaprawie ubywa, prędkość onegoż zmniejsza się. Żelazo z pieca wychodzące jest najpłynniejsze, kolor ma czerwony jak rubin; skoro żelazo płynąć przestanie, wypływa zuzel, i na wierzchu żelaza utrzymuje się; zuzel od żelaza łatwo rozemnać, bo ma kolor żółty. Zuzel, o którym mowa, zostaje na żelazie, które na końcu wypłynęło, składa się z kamienia i żelaza; które wielki ogień wytrzymują.

Żelazo w kopycie będące jest czerwone, aby zaś u wierzchu nie nadymało się, aby w nim bulki nie robiły się, przysypują je piaskiem cieplem, pod którym i później i doskonałym, niż na otwartem powietrzu tężeje. Gdy żelazo tężeje, widzieć się na nim dają niejakie bałwanki, które tu i owdzie rozchodząc się, wierzch żelaza ściskają, i żelazo samo różnie układa się. Naostatek na początku każdego kopyta, i na każdym przedziale, syją piasek mokry, bo wilgoć sprawia, iż żelazo stać się kruche, więc gdy ostygnie, łatwo złamie się i oddzieli się. Tym ci to sposobem żelazo ostygłe dzielą na tyle części, ile jest przedziałów.

Przytrafia się, że metal w kopycie będący nadyma się, że w nim powoli bulki powstają, potem w górę aż do dachu podskakują, często cały budynek zapalają, przytomnych deszcz ognisty skrapia. Tych przypadków początkiem jest woda, bo jeżeli woda pod żelazem stoi, jeżeli nie może się którędy indziej, tylko przez żelazo wydobyć, od zbyt wielkiego ciepła rozrzedzona, odmienia się w wapor, w buleczki; więc wapor, podług reguł hydrostatycznych, dla elastyczności i lekkości, w górę z wielką mocą przez metal roztopiony wychodzi, a wydobywając się, z pomiędzy cząstek wierzch żelaza składających, oneż podnosi, kulki żelazne ogniste z sobą w górę niesie, i cały budynek deszczem ognistym napełnia. Prawda, iż te przypadki rzadko przytrafiają się, lecz gdy zacząć się pokazywać, natychmiast syją na żelazo albo piasek przepalony mokry, (bo po posypaniu wierzch żelaza twardnieje, i części metalu nie mogą odlatywać) albo jeżeli się takie burzenie wzmożniło, z budynku uciekają, i schraniają się na takie miejsca, do których deszcz ognisty dosięgać nie może.

Niektórzy Smelcerze gościom następujące skutki pokazują. W żelazo roztopione wpuszczają palce, albo całą rękę, którą nienaruszoną nazad wyimują; niekiedy metal stopiony ręką rozrzucają; wprzód iednak nim takie sztuki zacząć pokazywać, rękę pod pachą trzymają, aby spotniała bez szwanku w likwor najgorętszy mogli włożyć; pot albowiem składa się z cząstek wodnistych i solnych, zaczętem przeszkadza, aby metal nie dotknął się ciała gołego; wkładając rękę w żelazo, palce potrzeba mocno ścisnąć, aby pomiędzy nie metal nie wpłynął.

Kk

Uwagi

Uwagi nad żelazem surowem wypuszczonem i ostudzonem.

Gęsi odlane, według obszerności kopyta różną mają wielkość; niekiedy wazą cetnara morskiego $\frac{1}{4}$, $\frac{1}{3}$, $\frac{1}{2}$, $\frac{2}{3}$, $\frac{3}{4}$; to jest fantów 100, albo 133, albo 200, albo 266, albo nakoniec 300. Gęś naprzód zwierzchu tężeie; pod czas tężenia widzieć można ogień unoszący się nad iey wierzchem, który wielą strumyczkami wychodzi, na ów czas wierzchnie żelazo tak kręci się, iak woda marznąca, w różnych częściach ścinaąc się. Ogień na żelazie tego momentu widzieć się daie, którego wierzch iego twardnieie, skorupieie. Chociaż wierzch gęsi tak stwardnieie, że go ani ręką, ani kiem zgiać, spłaszczyć nie można, wewnątrz jednak żelazo iest płynne, a tem płynniejsze, im śródka bliższe. W przeciągu 12. godzin gęś tak stężeie i ostygnie, że iey się gołą ręką dotknąć, i oneż z kopyta wyiać można. Odłamawszy od gęsi niepotrzebne kawałki, część odłamana okazuię wewnątrzne cząstek ułożenie, albo raczey z części odłamaney wnoszą, iaki iest surowiec; czyli rudy do węgla; i na przemian węgla do rudy tyle, ile potrzeba dodawano. Albowiem, iezeli na części odłamaney widac wiele kawałków przywiększych, bardzo świetnych, znak iest, iż żelazo zbyt surowe, że wyfryszowane trudno surowości pozbędzie się. Ta surowość pochodzi od wielkości rudy, to iest, iż iey nadto, a węgla mało sypano. Jezeeli żelazo nie płynie iednostaynie nakształt wody czystey, lecz nakształt materyi stężaley i lipkier, wnieść potrzeba, iż żelazo od kamieni nie dobrze odiańczyło się, że iest z zuzlem zmieszane.

Jezeeli z żelaza płynącego, iskry iasne na wszystkie strony, iak promienie iakie wybiegaia, iezeli na nim płomień iasny pokazuie się, znak, iż żelazo twarde, kruche.

Żelazo płynące wodą polawszy, staie się naytwardsze; lecz w tey tylko części, którą polano, bo zbyt prędko ostygła; owa część wewnątrz ma wiele blaszek, cząstek bardzo świecących się. Gdy żelazo iest dobre, blaszek ma bardzo mało; albo raczey ziarek iasných w nim mało pokazuie się; iezeli zaś żelazo podleysze, blaszki pokazuią się większe, bardzo iasne, płaskie, podobne do bismutu lub lodu złamanego; to wszystko znaezy surowość. W kaźdey części gęsi, która prędko stygnie, iakie są części cienne naprzykład: węgły, uszy, pokazuią się ziarka białe, bo prędkie stygnienie, lubo nieodmienia ułożenia cząstek, lecz nie dopuszcza, aby iedna do drugiey należycie zbliżyła się, i miejsce sobie przyzwoite opnowała; więc cząstki od siebie pooddalaia się, ponieważ pomiędzy niemi zbyt prędko ogień płynie; świetność więc pochodzi od cząstek rozrzedzenia, to iest: pooddalania się od siebie. Ze zaś takie rozrzedzenie, iest niby początkową żelaza w szkło odmianą, przeto owo cząstek ułożenie podobne iest, do ułożenia cząstek szkła składających. Gdyby nagley ieszcze iaka część gęsi stygła, taka bardzieyby do szkła przystępowała, dla tegoż to część mająca cząstki świetne, kruszsza iest od reszty żelaza. Oprócz tego pomieniona część iest lększa od innych, albowiem mniej wazy od równego kawała żelaza, którego cząstki, tak iak należy zbiegły się.

Odbi-

Odbiwszy kawałek żelaza, jeżeli na nim pokaże się kolor szary, czyli taki jaki ma sukno, które z wełny białej i czarnej zrobiono, i jeżeli żelazo jest ciężkie, wnoszą, iż jest dobre; nie można go młotem pokruszyć, i jest cięgleysze od świeżego się iak *bismut*.

Jeżeli wierzch gęsi jest równy, gładki, wnieść potrzeba, iż żelazo bardzo dobre; przeciwnie gdy wierzch jest chropowaty, gdy w nim wiele dziurek i rurek, znak, iż w żelazie zbyt wiele siarki.

Mniemają niektórzy, iż przez formę patrząc na krople w zaprawę spadające, można poznać gatunek rudy i żelaza z niej wytopionego, bo mówią, że gdy ruda siarczysta, to wielkimi kroplami spływa, i przeciwnie.

Lubo ruda siarczysta zle żelazo wydaie, z tym wszystkim biegły Mayster, niezgorsze z niej wytopić potrafi. Albowiem pomieniona ruda surowa i świeża, jeżeli jest długo przepalana, wyda niezgorsze żelazo. Bo pod czas przepalenia odejdzie od niej część siarczysta, i szkodliwy flogistyk, więcej zaś takich szkodliwych części odejdzie, jeżeli rudę dwa albo trzy razy, wprzód nim poydzie do pieca przepalą. Oprócz tego, jeżeli rudę siarczystą przepaloną kilka razy nagle ochłodzą, doskonały z siarki będzie wyczyszczona, albowiem przez nagłe studzenie, iey cząsteczki własne położenie poodmienią, przeto gdy ie na nowo ogień opanuje, przez dziurki świeżo zrobione, niet ylko grubsza siarka, lecz i subtelniejsza odejdzie.

Jeżeli ruda jest siarczysta, piec wewnątrz wyższy być powinien, niż gdy rudę bez siarki topić potrzeba; bo gdy piec wysoki, ruda opadając od gardziela do ogniska wyższego, nagle nie topnieie, ale coraz to w tęższy ogień opada, przeto w pierwszym ognia stopniu siarki z niej wiele wyewaporuje, więcej w drugim, w trzecim i t. d. a doszedłszy ruda do ogniska wyższego, w nim roztopi się, i kroplami nakształt deszczu w zaprawę spłynie; przeciwnie gdy piec niski, ruda siarczysta w ogień nawałtowniejszy nagle spadając, wprzód stopnieie, niż od niej odłączy się siarka i flogistyk.

Oprócz tego, gdy ruda zbyt siarczysta, węgla wiele, rudy mało w piec sypią, tym bowiem sposobem, wiele siarki z rudy wyewaporuje.

Nakoniec Mayster biegły na każdą rudę, podług wiadomych rozmiarów piec zaprawia, formę miechów, tyle ile potrzeba pochyla, na koło więcej lub mniej wody puszcza, to jest: sprawuje aby miechy gwałtowniey albo wolniey deły; słowem według rudy gatunku tak wszystko czyni, aby żelazo dobre, albo przynajmniej wyczyszczone z części obcych i niedobrych odebrał.

Tenże sam piec nie zawsze jednakową wagę żelaza wydaie, bo jeżeli ruda bogatsza albo chudsza, jeżeli łatwo albo trudno topnieie, żelaza będzie albo mniej, albo więcej. Trafia się iednak często, że ruda bogata mało wydaie żelaza, czego przyczyny różne być mogą: naprzykład: gdy zaprawa niedoskonała, to jest: nie według przepisów postawiona, jeżeli w piec wiatr wpada albo zbyt z ukosa, albo zbyt poziomo, horyzontalnie, jeżeli piec nie jest wystawiony według należytych rozmiarów;

jeżeli Mayster nie biegły, i dla innych okoliczności, które do odebrania większej lub mniejszej wagi żelaza, dopomagają.

Gdy piec tak idzie jak powinien, po upłynieniu pierwszych dni 12. na każdy dzień czyli we 24. godzin, można mieć żelaza surowego 20. cetnarów morskich, to jest: 9000. albo 10000. funtów, lecz większa liczba pieców, ledwie wydaie funtów 7500. albo 6000. albo 4000. albo na koniec 3500. to jest: 15. 12. 8. 7. cetnarów morskich. Przeciwnie, jeżeli ruda chuda, węgle mokre, piec szczupły i mały, stary, grunt i spód zaprawy bardzo wilgotny, Mayster leniwy i nieumiejętny, we 24. godzinach żelaza surowego ledwie 3. albo 4. cetnary morskie odbierają, wypalwszy tyle węgla, ile ich wypalaia w ten czas, gdy 15. albo 20. cetnarów morskich surowcu odbierają.

We 24. godzinach dwa albo trzy razy żelazo wypuszczają, albo we 48. godzinach wypuszczają je trzy pięć. Według zwyczaju przyiego, wypuszczają żelazo, rudę i węgle 6. razy w piec wysypawszy, czyli nim siodmy raz oneż mają sypać. Zaczem jeżeli we 24. godzinach, w piec rudę i węgle 18. razy sypać potrzeba, żelazo trzy razy wypuszczają. Gdyby zaś w tychże 24. godzinach, w piec 12. tylko razy rudy i węgla wysypywano, żelazo dwa razyby wypuszczono; więc liczba wypuszczania zawisła od przedszego lub późniejszego rudy topnienia; zaczem od iednego do drugiego surowcu wypuszczenia, upłynie niekiedy godzin 8. albo 9. albo 10. albo 12.

Jeżeli ruda obfita, Mayster biegły i spód zaprawy suchy, aby surowcu odebrać cetnar morski, potrzeba spalić węgla 12. albo 14. tonnow; przeciwnie gdy ruda chuda, Mayster nie biegły, spód zaprawy wilgotny, na otrzymanie tyleż żelaza, palą węgle tonnow 24. albo 36. albo 40. albo więcej.

Pierwszych dni, chociaż w zaprawie mało żelaza, tyle razy je wypuszczają, ile razy zwykli wypuszczać dni następujących. Pierwszych bowiem dni ściany są zimne, część żelaza do ścian lepnie, ich się trzyma; zaczem tak mało żelaza w zaprawę spływa, iż go ledwie 500. 1000. 1500. funtów można otrzymać.

Skoro z zaprawy wszystko żelazo wypłynie, dziurę, którą płynęło, zalepią gliną zmieszaną z dwiema częściami piasku, owa glina w ogniu gwałtownym odmienia się albo w szkło, albo w cegłę; więc owa glina mocno zatyka dziurę, i powinna ją mocno zatykać, bo ją ciężkie żelazo wypycha, które im wyżej utrzymuje się, tem mocniej pcha.

Pierwszych dni, do boków i spodu zaprawy lepnie materya szpetna, oneż okrywa, lecz owa skorupa z czasem topnieje, rozpływa się; zaczem spód zaprawy będąc odkryty, żelazo na nim samym utrzymywać się będzie. Piątego albo 6. dnia po puszczeniu pieca, zaczynają chędożyć zaprawę wzdłuż. Tegoż czasu, którego od spodu zaprawy żelazo dostaje, z odchów wapor ciepły zaczyna wychodzić, do owego zaś czasu wychodził chłodny.

Przypadki w ten czas przytrafiające się gdy piec idzie.

Jeżeli Mayster piecowy nie będzie biegły i roztropny, przypadki różne przytrafić się mogą; dla których albo mniej żelaza odbierze, lubo tyleż, ile zawsze węgla wypali, albo piecem stanąć musi; te zaś przypadki z różnych źródeł wypływać mogą, iako to:

1. Gdy zbyt wiele rudy sypie, to jest: gdy nie zachowanie należytej proporcji wielości rudy, do wielości węgla, na ów czas ruda stopiona do ścian lepnie, oneż okrywa, przeto wewnątrz będzie mniejszy pożar; bo ze ścian okrytych nie wychodzi tyle ciepła, ile zwykło wychodzić, gdy nie są okryte, więc w następujących dniach, mniej rudy na tyleż co przedtem węgla sypać musi, przeto jeżeli przedtem na każdy dzień piec wydawał 18. cetnarów morskich, następujących dni, trawiąc tyleż węgla ile przedtem, żelaza ledwie połowę wyda; z tego wniesć potrzeba, iż pieca nie należy rudą przeładowywać, bo w następujących dniach, tyle iey nie przyimie i nie strawi, ile z początku trawił i przyimował.

2. Przeciwnie gdy rudy zbyt mało, węgla zbyt wiele w piec sypią, ściany wewnętrzne nieokryte ogień może nadwęgzyć; gdy zaś rudą stopioną, iak maścią iaką ściany są posmarowane, ogień im nie zaszkodzi. Niekiedy od zbyt wielkiego ciepła dno zaprawy pęka, z żelaza między szpary wpływającego dno nowe żelazne robi się, to jednak nie może tak dobrze iak kamienne, żelaza przybywającego odbierać. Z tego com dotąd powiedział pokazuje się, iż proporcją rudy do węgla, i na przemian węgla do rudy, zachowywać należy.

3. Jeżeli piec nowy, jeżeli kamienie wewnętrzne ognia żadnego nie wytrzymały, jeżeli glina kamienie spaiąca wilgotna, ogień gwałtowny i długo trwający może mury tak nadpsuć, że gdy drugi albo trzeci raz topienie rozpoczynają, mury nie mogą przyjąć tyle rudy, ile iey przyimowały.

Dla tegoć to w piecu nowym nad 3. albo 4. tygodnie rudy dłużej nie topią, ale go wysuszają, przestudzą, a potem dopiero przez czas należyty piec iść będzie; po niektórych jednak miejscach, pieca nie studzą.

Gdy piec jest bardzo dawny i nadpsuty, nie wiele rudy potrzebuje, albowiem takiego pieca kamienie nie mogą przyjąć tak wielkiego ciepła, iakie przyimowały, gdy były świeże. Biorą one wprawdzie w siebie ogień, lecz go tak iednostaynie, iak przedtem, nie oddają i nie odbijają. Bo w przeciągu czasu kamienie więcej nabywają dziurek, stają się lepsze, zaczętem mniej ognia w siebie biorą, im są lepsze. Naydoskonalej idzie piec, gdy w nim trzeci albo czwarty raz topią, czyli w ten czas, kiedy kamienie pokazują się w szkło odmienione, to jest: gdy na murze wewnętrznym, ze szkła zielonego powłoka widzieć się daie. Dodać ieszcze należy, że gdy piec zbyt stary, taki popada się, przeto wiatr nie może iednostaynie węgla rozżarzać.

5. Jeżeli mury wewnętrzne, są spoione gliną nie dobrze przyporządkowaną, albo jeżeli pomiędzy kamieniami przedziały próżne zostały się, przytrafić się może, iż zbyt gwałtowny ogień, glinę zniszczy, w mury wkradnie się, kamień jeden albo dwa od innych odłączy, zaczętem kamień

odłączony w zaprawę opadnie; gdy spostrzeżę kamienia w zaprawie na metalu pływające, natychmiast piecem stawiają, ścianę nadpsutą poprawiają.

6. Nakoniec gdy grunt, na którym piec stoi, jest wilgotny, czyli gdy pod piecem woda zamknięta stoi, to także topieniu przeszkadza; pomniam inne przypadki wynikające z nieumiejętności, ospalstwa, pniaństwa Maystra i t. d.

O stawianiu piecem.

Gdy piecem stanąć, czyli piec wygasić potrzeba, w niektórych miejscach tyle w piec rudy i węgla sypią, ile ostatnich, ile sypano pierwszych, w innych przeciwnie, przez 24. godzin zmniejszają wielość rudy tym porządkiem, którym ją w początku powiększano, to jest: sypią rudy nieczułek 18. 17. 16. 14. 12. aż do 4. we wszystkich jednak piecach kurz z węgla na końcu w piec sypią, a to dla tego, aby płomień nie bardzo buchał. Gdy kurz z węgla w piec wsypią, wszystkie węgle w przeciągu 18. albo 20. godzin opadają do zaprawy. Gdy węgle opadają, dwa razy, albo półtrzecia raza żelazo wypuszczają, sposobem wyżej opisanym.

Skoro węgle z rudą do zaprawy opadną, okoliczności następujące, a te godne uwagi, widzieć się dają. 1. Że z prochu węgla iskry w takiej obfitości wypadają, że szopa łatwo zapalić się może. Iskry wypadające czynią wyr. podobny owemu, który wichur gwałtowną czyni z piasku, wynosząc go w górę, iak obłok iaki. 2. Skoro węgle i ruda aż do zaprawy opadną, w środku zostaje się wielki przeciąg próżny, zaczem słyszeć się dać szelest, szum taki, iaki wiatr wielki w lesie zwykły czynić, ów szum jest ogromny, ponieważ płomień przechodzi przez przeciąg zbyt rozpalony, i z niego nakształt ognia z Etny bucha, co nam dobrze odmalował WIRGILIUSZ, gdy mówi:

*In vasto Bolus antro,
Luctantes ventos tempestatesque sonoras.
Emittit*

3. Gdy węgle do połowy pieca opadają, płomień wyżej nad piec wznosi się, niż gdy w nim pełno węgla. Płomień wypadający różną figurę miewa, lecz najczęściej bałwanami wychodzi, czyli że z owej ognistej przepaści, wypadają na powietrze bałwany ogniste, od niższych odłączają się, i nikną. To wszystko pod czas ciemnej nocy widzieć można. Gdy zaś słońce świeci, gdy dzień pogodny, nie widać ognistych bałwanów, lecz się pokazyują nakształt waporów, które podczas wielkich upałów, z ziemi i z pól wznoszą się. W tym czasie ściany wewnętrzne pokazują się tak rozpalone, iak żelazo czerwone. Mówią, że na ów czas, piec wytrzymuje największą ognia dzielność, którą gdy przewycięży, dowód nieomylny, że był zbudowany z kamieni ogień bardzo dobrze wytrzymujących. Ogień nim zgaśnie, w zaprawie utrzymuje się niekiedy dwa albo trzy dni.

Gdy

Gdy piecem staną, co w nim dzieje się?

Stanąwszy piecem, wewnętrzne ściany rozpala się do czerwoności, wewnątrz pieca pełno płomienia. Z zaprawy wypuściwszy resztę żelaza, które 500. albo 1000. funtów ważyć może, formę gliną zalepiają, i nie dopuszczają, aby wiatr z miechów w piec wpadał. Miechy dmą przez 8. albo 10. dni, lecz wiatr, który wydać, odbija się od boków formy, około zewnętrznych murów w górę idzie; miechy, mury zewnętrzne, ankrę drewniane chłodzi, i nie dopuszcza, aby ogień doszedł do budowy drewnianej. Gdy bowiem piecem staną, ciepło ścian nie wychodzi gardzielem, lecz wkrada się w mury, i przez nie zewnątrz wydobywa się, co ztąd poznać, iż po kilku dniach mury zewnętrzne coraz gorętsze stają się, więc ię wiatrem chłodzić potrzeba; inaczej słupy szopy utrzymujące, ankrę drewniane piec otaczające, mogłyby się zapalić, i smarowidło, którem miechy smarują, stopniałoby. Przeciwnie gdy piec najlepiej idzie, gdy w nim największy jest ogień, ciepło ledwie na półtorej stopy, albo też na stop. dwie mury przenika. Takie ciepła rozchodzenie się jest oczywistym dowodem, że gdy piec idzie, iż pory kamieni wszystkie ku ogniu są otwarte, i naprzeciw niego wszystkie idą. Jeżeli zaś piecem staną, pory przedtym wewnątrz otwarte, zamykają się, więc ogień toruje sobie drogę w przeciwną stronę. Oprócz tego gdy piecem staną, z oddechów wilgoć ciepłsza wychodzi, niż gdy piec idzie; z tego więc wniesć potrzeba, że na ów czas spód zaprawy głębiej, niż przedtym, jest rozpalony.

Sztuki żelazne zwane: *Tymp* i *Damm*, o których wyżej mówiło się, wymieniają zaczęły czeluście do pieca będą otwarte. Otworzywszy czeluście spostrzegają, iż w zaprawie jest pełno materiałów stopionych, albo przepalonych, z których robi się wielka sztuka, i zaprawę na pół stopy wysoko napełnia. W niektórych piecach, w których zaprawa zbyt wypala się, znaydowano sztukę materiałów niedowarzonych ważącą cetnarów morskich 5. 7. 10. albo 12; w ten czas zaś taką sztukę znaydowano, gdy w piecu topiono rudę niemającą flusu; przeciwnie, gdy wytapiano rudę wiele flusu mającą, materiałów niedowarzonych albo mało, albo całą nic w piecu nie znaydowano. Materiały niedowarzone Szwedzi zowią: *klot*, nasi zowią ię *wilk*. Niekiedy 2. albo 3. wilki w zaprawie znaydują się, to jest: ieden na spodzie, inne przy bokach; w wilku jest żelazo, roztop, rud. surowa, i sztuki kamieni, z których dają boki zaprawy. Wilki, dragami żelaznymi podważają, i z pieca albo machinami, albo siłą wyciągają. Jeżeli wilki zbyt są wielkie, zostawiają ię blisko pieca, bo ich ani do Fryszerek przewieść, ani przetopić nie można.

Stanąwszy piecem, gdyby kto wewnątrz onegoż: zażywał, postrzegłby iż mury w około są okryte materyą kamienistą, podobną do zuzłu; najniższa część owej, że tak rzekę, powłoki, jest najgrubsza i z żelazem zmieszana. W niektórych piecach ściany wewnętrzne widzieć się dają całe, ale powleczone szkłem zielonawem; w innych zaś, które są postawione z kamieni niewytrzymałych ognia, ściany w niektórych miejscach, особливо w pośród ogniska wyższego, znacznie bywają nadpsute, i wydrążone.

żone. Bo jeżeli spód formy zbyt jest poziomy, i wiatr poziomo w piec wpada, ściana nad formą najbardziej będzie nadpsuta. Przeciwnie jeżeli formę dadzą pochyło, bok spustowy najbardziej będzie nadpsuty. Gardziel także powiększa się, zwłaszcza gdy piec kilka lat idzie, bo anky drewniane, któremi piec zewnątrz opasują powoli rozstępują się, i dla ciężaru murów od siebie się oddalają, zaczęły wielkie kamienie gardziel otaczające rozstępują się, więc gardziel odmienia się, powiększa się, a niktiedy z okrąglego staje się owalny.

Nad ogniskiem wyższemu mury pokazują się powleczone materią czerwonawą, ta czerwoność od gardzieli w odległości łokci 3. pokazuje się; wspomniona czerwoność jest dowodem, iż z rudy gruba siarka wychodziła, i murom wspomnianego koloru udzieliła. W temże miejscu mur tak jest gładki, jak gładki bywa kamień, po którym woda ustawicznie płynie, gładzi go i wydrąża. Gładkość wspomniona ma początek od płomienia i wiatru, które ustawicznie mur liżą.

Uwagi nad piecem zruynowanym.

Przypatrując się piecowi zruynowanemu, albo gruzowi, który z niego pozostał, można poznać, jaką dzielność na kamienie i glinę oneż spaiącą, ogień wywierał. Jeżeli przypatrzymy się glinie kamienie spaiącej, wnieść musimy: 1. Ze ogień mur w grubszy, czyli idąc od próżnego wewnątrz miejsca ku wierzchowi zewnętrznemu, na trzy stopy przeniknął. W owej odległości glina w szparach będąca jest biała, bliżej ognia żółtawa, i tak krucha, że ją w palcach na proch można zetrzeć. Bliżej jeszcze wewnętrzności, glina ma kolor zupełnie podobny do koloru cegły. Jeszcze bliżej środka, ma kolor jasno-żółty, w tem miejscu glina stwardniała jest gładka, i tak śliska, jak gdyby olejem była wysmarowana, to znaczy początkową w szkło odmianę. Głina jeszcze bliższa środka, ma kolor ciemniejszy, przystępujący do ciemnego granatowego. Nakoniec ostatnia glina jest w szkło odmieniona, miewa kolor zielony; lecz przy samym prawie wierzchu ściany, takowa glina ma kolor jasny albo modry, albo żółty, albo czerwony, albo żółty jaśniejszy.

Co się tyczy kolorów, w które glina w różnej od ognia odległości przybiera się, wiedzieć potrzeba, iż najbliższa wewnątrz próżnego miejsca jest biaława, dalsza rudawa, w odległości na calów 2. odmienia się w kolor modry, na 3. lub 4. cale głębiej w mur idąc, ma kolor ciemniejszy czyli ciemny-granatowy; w odległości 5. albo 6. calów, ma kolor brązowy; tam glina jest gładka śliska; w tem miejscu kończy się jej w szkło przemienianie. W odległości calów 9. ma kolor ceglasty, głębiej w murze coraz bardziej bieleje, aż do owego miejsca, w którym będąc na piasek w palcach nawet można zetrzeć i t. d.

Kamień, z którego mur wewnętrzny dał, przybiera się w kolor czerwony, który tem jest czerwieniej, im częściej kamienia bliższa jest ognia. Jeżeli taki kamień rozbiją, można w nim spostrzedz dziury, z wierzchu wewnątrz idące; takie dziury ogień w kamień wpływając porobił. Wspomniano.

miniony kamień z pieca wyiąwszy, i na wolnem powietrzu zostawiwszy, albo w wodę włożywszy, w proch się rozsypie.

W murze kamień kolor odmienia; z początku (czyli naybliżej ognia) jest niby w szkło przeistoczony, lecz w owem szkłe bardzo wiele rurek pokazuje się. W odległości pół cala, albo też na cały cal, zielenieie, potem ezerwienieie, iako się powiedziało.

Co się tycze odmiany kolorów, te w zużlu nawet widzieć można. Albowiem sztukę zimnego żelaza w materyał płynny wpuściwszy, i ztamtąd ią wyiąwszy, spostrzegamy, iż ią zużel okrył. Zużel naybliższy żelaza, gruby na kilka linii, jest szkło nayczystsze, nayprzezroczystsze, dalsze iego cząstki są albo zielone, albo modre, albo innego koloru, podług gatunku rudy. Gdyby zaś żelazo rozgrzane w zużel wpuszczono, szkła na nim nie widać.

Częstokroć z zużlu wypadają iskry bardzo jasne, pomienione iskry są czyste żelazo. W tych częściach, w których iskry wypadają, zużel puka się, kruszy się, wre, bulki z niego wychodzą, z bulek wiele iskiey wypada; pobierawszy iskry, pokaże się, iż czystem są żelazem. Skoro zaś szpara na wierzchu zużlu będąca, dla wielkiego zimna zamknie się, żelazo wewnątrz w częściach czczych zbiera się w gałki mnieysze albo więkzsze. Gałeczki mnieysze można od zużlu odłączyć, ieżeli wprzód na proch będzie potłuczony, co w niektórych piecach czynią.

Wyliczenie Pieców i Fryszerek w Szwecyi znaydujących się.

W Powiecie *Koparsberg* i iego okolicach, jest Pieców 79. Fryszerek 47. Prowincya *Westmania* ma Pieców 57. Fryszerek 78.

W Powiecie *Orebro* rachują Pieców 177. Fryszerek 165.

W *Uplandii* i *Roslagii*, jest Pieców 24. Fryszerek 18.

Gięstrycya i *Helsinglandya*, mają Pieców 6. Fryszerek 54.

W *Sudermanii* są dwa Piece, i innych wiele, których nie wymieniają; Fryszerek zaś 23.

Nakoniec w *Ostrogocyi* znayduie się Pieców 17. Fryszerek 24.

W Fryszerkach wspomnionych bywa 2. 3. a niekiedy 10. Pieców, i tyleż młotów. Większą daleko mielibyśmy liczbę Pieców i Fryszerek Szwedzkich, gdybyśmy rachowali owe, które się znaydują w Powiatach *Jönchop*, *Calmär*, *Cromenburg*, w *Smalandii*, w *Botnii* zachodniej i wschodniej, to jest: w *Laponii* i *Finlandyi*, lecz pódźmy do rzeczy pożytecznieyszych.

O Srebrze czystem, które roku 1726. znaleziono w dole żelaznym leżącym w *Noormark* w Prowincyi *Wermlandyi*, i o uwagach uczynionych inż nad owem srebrem, inż nad gliną, w której ie znaleziono.

Rozumiem, że nie wyboczę od przedsięwziętej materyi, gdy położę uwagi, które uczyniono nad srebrem czystem, wynalezionem w dole żelaznym w *Noormark* leżącym. Srebro, o którym mowa, w dole żelaznym było ukryte aż do roku 1726. W Historyach naszych czytamy, że

Ll przed

przed 70. albo 80. lat coś podobnego widzieć się dało. Ruda żelazna warszta iakąś na dwie części, czyli na wschodnią i zachodnią była przedzielona. Około *Noormark* jest wiele rudnych dołów, w jednym z nich, zwanym *Brattofors Grufwan* srebro znaleziono. Warszta, która rudę pomienionego dołu przedzielała, była glina tłusta, ta warszta była grubą na ćwierć, a niekiedy na pół łokcia. Nie wszędzie była złożona z gliny, mającey w sobie srebro. Pomieniona warszta nie miała wszędzie teyże samey gliny, to jest: tey gliny, w której było srebro, lecz podług, pospolitą żółtawą; z tem wszystkiem po bokach, czyli około samey rudy, w niektórych miejscach glina zdawała się być tak twarda, iak kamień. Można było rozpoznać, iż w glinie prostej znajdowały się gałeczki albo iaderka gliny delikatniejszey i subtelniejszey, która miała kolor ciemno-modry, niekiedy żółtawy; przeto od innéy gliny tak kolorem, iak innemi przymiotami różniła się; w gałeczkach gliny delikatniejszey pokazywał się gatunek *spath* białego przezroczystego, niekiedy żółtego, figury regularney. W niektórych gałeczkach, można było widzieć czyste srebro, iuż to w ziarkach małych naksztalt piasku, iuż w większych kawałkach. Kawałki srebrne miały odmienną figurę, bo albo były ostro zakończone, albo podługowate, które naksztalt gwintu glinę kręto otaczały. Niektóre żiarczka były podobne do gtochu albo bobu; wspomnionych ziarek kupki znaczne znajdowano. Widziałem takiego srebra różne kawałki, z których jedne ważyły 1000 pół osma, inne 3. inne 5. inne 6. W samey glinie delikatney i bardzo lepkiej świeciły się ziarka srebra. Glina twarda, gdy ją tarto o kamień albo o osię, tak się świeciła, iak srebro nayszystsze, gdy na nią patrzano przez mikroskop, zdawała się bardzo podobną do piasku srebrnego. Gdy iey przez *kupellę* doświadczano, z cetrą wydawała srebra grzywien 38 $\frac{1}{2}$, czyli funtów 77. Owa jednak żyła była krótka, pokilkumiejscach, całe niknęła. Im głębiej kopano, tem żyła zmniejszała się, i w miesiącu Sierpniu roku 1727. całe zginęła; kopano dalej w głębsz na łokci 8. albo 9. lecz ani warszty gliny, ani srebra nie znaleziono. We dwóch częściach owego dołu, to jest: wschodniej i zachodniej, znajdują się dwie żyły grube na czwartą albo piątą część łokcia, które nie z gliny gładkiej, mającey w sobie srebro i *spath*, lecz z twardey i ostrey są złożone, iako tego doświadczano, i codziennie doświadczają. W dwóch częściach, w których gliniana warszta dół rudny dzieli, niemasz żelaza, co pobudza do wierzenia, iż wspomniane srebro w samem tylko żelazie zebrało się. W glinie pokazały się niektóre żyłki miękkie, złożone z piasku tak drobnego, iak mąka. Doświadczono także, iż ruda naybliższa warszty glinianej, nie w sobie srebra nie miała.

Niekiedy w dolach rudnych Szwedzkich pokazują się ślady srebra, czyli żyłki srebrne, tak w górach *Donmoreńskich*, w *Roslandy* żyłka srebrna niegdys pokazała się; w rudach także *Utonskich* i *Lingońskich* znajdują się żyły srebrne, lecz że zbyt wiele żelaza mają, nie są warte. Doświadczono, że w rudach *Grengiesberskich* żyły srebrne znajdują się. W *Norwegii*, w której corocznie wiele czystego srebra wydobywają, są przekonani, iż żelazo odmienione w okrę; okrywa miejscą w srebro obfitując.

ce. Z tych uwag wniesćby należało, że srebro z żelazem ściśle bywa złączone, albowiem w iedney warście rudy, dwa albo trzy przedziały całe od siebie odmienne widzieć się dają, z których dwa są sobie równoległe, w iedną stronę idące, z tych w iednym jest żelazo, w drugim srebro; zaczęm wniesćby można, że srebro jest ukryte w pośród żelaza, że żyły srebrne i żelazne, są z sobą tak poplątane, iż ich nie można rozłączyć, chyba wielkim ogniem.

Kładę doświadczenia Chymiczne, które Doktor BRANT w *Laboratorium Chymicznym*, Towarzystwa Mineralogistów Sztokolmskich, czynił na glinie śliskiej, subtelnej, modrawej srebro w sobie mającej, to jest: na tey, o której mówiłem.

W małą kamienną retortę, wsypał 12. łotów gliny modrawej, mającej srebro. Retortę pokrywą nakrywwszy, i szpary pozalepiwszy, ogień pod nią rozżarzył. Gdy retorta zaczerwieniała, wychodził z niey likwor iakiś, lecz dym arseniczny nie pokazał się. Skoro retorta zupełnie rozpałała się, przez kilka godzin dym arseniczny ciągiem wychodził. Wygasivszy ogień, gdy piec i retorta ostygły, znajdowano w niey srebro stopione w maleńkich gałeczkach, podobnych do końca igielki. Gлина przepalona miała kolor brązowy, łatwo na drobniuchny piasek kruszyła się; gliny przepaloney nie można było tak stopić, aby się z niey massa zlała.

Mniemano, że w owej glinie cóżkolwiek arszeniku zostało się, więc aby tego doświadczone, w małym piecyku topiono ją, już samą już z ołowiem, przecież arszeniku nie spostrzeżono, wniesiono zatem, iż onegoż nic w niey nie zostawało się.

W retortę, iako się powiedziało, wsypano pomienioney gliny łotów 12. po wygaszeniu ognia, zostało się w niey gliny ze srebrem łotów 9. Likworu, który z niey wychodził było łota części $\frac{7}{12}$ arszeniku łota $\frac{11}{12}$. więc przez przepalanie ubyło gliny łotów 2 $\frac{1}{2}$.

Likwor wspomniony, gdy w niego wlało spirytusu saletry, zbiegał, gdy zaś wlało w niego spirytusu alkalicznego, opadało coś na dno.

Arszenik miał kolor popielaty czyli kolor szary, lecz był nieczysty, od pospolitego arszeniku mało różnił się, w niektórych spirytusach solwujących, iako to *in spiritu salis*, *aqua regis*, rozpuszczał się.

Doświadczano także, i jeżeli w glinie przepaloney, nie znajdowało się cóżkolwiek żelaza, ponieważ glina była między rudą żelazną, doświadczano zaś przybliżając do niey magnes, lecz żadnego iey proszku nie przyciągał, czyli dla tego, że całe nic w niey żelaza nie było, czyli też dla tego, że znajdującą się w niey cząstka żelaza, była przemieniona w szafrań albo rdzę, których magnes nie ciągnie. Z teyże samey gliny przepaloney, nie można było odciągnąć *vitriolu*, lubo z niey wprzód ług robiono.

W spirytusie octu rozpuszcza się żelazo i zinek, w ten iednak gdy włożono glinę, o której mowa, kolor iego nie odmienił się. Ze iednak w tymże spirytusie niektóre cząstki gliny rozpuły się, wniesiono, iż przylawszy do niego *Oleum tartari per deliquium*, piasek iakiś na dno opadnie.

Zaczem, gdy do spirytusu octu, wiano *Oleum tartari per deliquium*, opadł piasek, który jest częścią ziemi, która w occie może się rozpuścić.

Wspomniona glina bardziey rozpuszczała się *in aqua regis*, niżeli w occie, nawet kolor iey odmieniał się; z tem wszystkiem gdy przylano *Oleum tartari per deliquium*, zieleniała *aqua regis*, i wapna szarego pewny gatunek opadał. Doświadczano także, ieżeli w wapnie, które w ostatnim roztopie opadło, cóżkolwiek metalu nie znajduie się, lecz różnych sposobów używszy, wcale nie onegoż nie odciągniono.

Gliny przepaloney dwa cetnary probierskie wsypano w dwa tygle troygraniaste, których zazwyczaj do topienia używaią, to iest: w ieden tygiel wsypano ieden cetnar, w drugi drugi; dodano do gliny czystey soli przepaloney, zwaney: *sal tartari*. Stopiwszy glinę w obydwóch tyglach, odbierano z niey gałeczkę metalową ważącą funtów probierskich 49. Każda gałeczka była na dwie części przedzielona, iak gdyby z dwoiakiego metalu była ulana; część iedna podobna była do srebra czystego, druga zaś do *bismutu*. Stopiony metal tę miał osobliwość, że części, z których się składał, nie były razem tak zmieszane, iak bywaią zmieszane, gdy dwa metale razem stopią, lecz część iedna była przy drugiej, i każda czyniła połowę gałeczki; uderzywszy lekko młotkiem w owę gałeczkę, roztoczyła się na dwie połowy, z tych iedna było srebro, druga *bismut*. Część bismutu ważyła grzywien 22, ta część *cum cineribus clavellatis in regulum liquebatur*. Część srebra ważyła grzywien 96. te, gdy przez kupellę wyczyszczono, wydały srebra nayszczystsze grzywien 94. łotów 2. Z części srebra pod czas czyszczenia dym alkaliczny nie wychodził. Gdy ołów, którym srebro czyszczono, odciągniono, zostało się srebra nayszczystsze grzywien 77. i łotów 7 $\frac{5}{16}$. zaczem według tey proby, cetnar owę gliny, zamykał w sobie grzywien 77. łotów 7 $\frac{5}{16}$, albo 38 $\frac{1}{2}$ funtów srebra.

Czyniono potym doświadczenia na pomienionej glinie, zmieszanej z solą alkaliczną, z którą ią w tyglu topiono, to iest na glinę nalano wody, a gdy glina rozplynęła się, wodę zlano, i glinę wysuszano; gdy wyschła, ważyła funtów 41. więc do cetnara brakowało funtów 59. Do gliny wyczyszczoney, przybliżano magnes, i poznano, że w niey nie żelaza nie znajdowało się. Gdy zaś *bismut* na piasek stłuczono i magnes do niego przybliżono, pokazało się, iż miał w sobie żelazo.

Zdawało się, iż części bismutu potrzeba było pilniey doświadczać, zaczem doświadczone go sposobami następującemi. Bismut w serwaserze zupełnie rozpuszczał się, serwaser zieleniał. Gdy w niego wiano *oleum tartari* bieleł, i na dno opadało wapno białe, które potym żółkniało. Oprócz tego, w wspomienioną solucyą, lano wodę czystą, solucyą bieleła, i wapno białe iak przedtem opadało.

Tenże bismut rozpuszczał się doskonale *in aqua regis*, likwor tak zieleniał, iak gdyby w nim miedź znajdowała się; iedną tylko okoliczność różność okazywała, to iest: że gdy *in aqua regis* miedź rozpuszczono, na ów czas przyławszy *oleum tartari*, kolor modry pokazał się, gdy zaś tegoż oleju przydano do likworu, wzmiankowanego, koloru nie odmienił. Gdy na-

koniec

koniec w pomieniony likwor wlano wody, żadney odmiany nie spostrzeżano, wapno nie opadało.

Wkładano potym *bismut* w spirytus octu, w nim nierozpuszczał się, z tem wszystkiem musiały się rozpuścić iakieś cząstki, bo gdy w ocet wlano *oleum tartari*, iakieś proszki na dno opadały, co się także przytrafia, gdy prawdziwy *bismut* rozpuszczają w tymże spirytusie octu, czyli ciepłym czyli wrzącym; przytrafia się mówię, gdy do niego przydadzą *oleum tartari*.

Bismut, że tak powiem, srebrny, nie rozpuszczał się *in spiritu salis ammoniaci*, z tem wszystkiem taki spirytus przybierał się w kolor modry, w iaki się więc przybiera, gdy w nim miedź znajduje się.

Oprócz tego ów kawałeczek *bismutu* topniał w tyglu, ale w zbyt wielkim ogniu. Gdy topniał, dym z niego żaden nie wychodził. Przeciwnie *bismut* powszechny łatwo i prawie w każdym ogniu może stopnieć, i wiele z niego dymu wychodzi.

Aby poznano, co za różnica jest *bismutu* powszechnego od srebrnego, innemi sposobami onegoż doświadczano. Na ten koniec kładziono go w tygiel, przydając do niego dwie części krzemienia, tygiel innem dnem do góry obróconem przykrywano, i szparę zupełnie zalepiano. Gdy się *bismut* roztopił, tygle rozłączono, i spostrzeżono, iż do boków tygla przylgnął żuzel koloru modrego.

Z tych i innych doświadczeń wniesiono, że ostatni *bismut* różni się od innych. Bo ostatni *bismut* daie żuzel modry, jest kruchy, na piasek łatwo go stłuc, i bardzo trudno topi się; *bismut* zaś prawdziwy zostawia żuzel żółty, młotkiem nie łatwo go potłuc, w małym ogniu stopnieć, stopiony wydaje dym i tym podobnie.

Jeżeli *bismut* prawdziwy rozpuści się w serwaserze albo *in aqua regis*, nie udziela im koloru zielonego; jeżeli w nie przyleię wody czystey, zbieleie, i opadnie na dno wapno białe. Gdy zaś nowy *bismut* w pomienionych spirytusach będzie rozpuszczony, zaraz zielenieią, i dolawszy do nich wody, nic na dno nie opada. Na prawdziwy *bismut* wlawszy spirytusu *salis ammoniaci*, spirytus koloru pierwszego nie utracą, lecz nalawszy tegoż spirytusu na *bismut* mniemany, kolor jego odmieni się.

Lubo ostatni *bismut* od prawego wielu przymiotami różni się, przecięż dla wielu własności, iakoto dla żuzlu modrego, potrzeba go mieć za pewny gatunek *bismutu*, lecz mający w sobie żelazo.

§. II.

O Fryszerkach Szwedzkich, i o fryszowaniu surowcu w Szwecyi.

Mówiłem już o rudzie żelazney, iako też o sposobach, któremi ią w Szwecyi przygotowują do topienia. Teraz mówić będę o powtórnem żelaza surowego topieniu, i onegoż pod młotem wyciąganiu. Lubo zaś w różnych Prowincyach Szwedzkich, różnemi sposobami żelazę surowe czyszczą i na ciągle przemieniają, z tem wszystkiem tamedzne sposoby nie różnią się tak od siebie, ażeby każdy z osobna opisywać koniecznie było po-

trzeba. Sposób, którym w Roslagii surowiec fryszuią, różni się od innych, zowią go Francuskim (*Fransyska smidet*) inne zowią Niemieckimi (*Tyska smidet*). Sposób, którym w Roslagii żelazo fryszuią, opiszę niżej.

Fryszarki czyli domy, w których jest piec Fryszerski, młoty, kowadła, miechy, w Szwecyi stawiają już większe, już mniejsze według placu obszerności. Zazwyczaj na Fryszarkę obierają plac obszerny, na którym jeżeli pagórki znajdują się, równają je, aby plac mieli wielki. Im bowiem plac obszerniejszy, zwłaszcza na Fryszarkę, w której dwa albo trzy piece bydź mają, tem łatwiej każdy Fryszarz żelazo fryszować, i z niego długie sztaby ciągnąć może, o czem niżej.

W Szwecyi piece Fryszerskie, według obszerności placu, który blisko wody konieczne obrać należy, stawiają już mniejsze już większe, więc nie mogę podać rozmiarów, według których pomienione piece stawiać należałoby. Widziałem pomienione piece już większe, już mniejsze. Pospoliciey piece Fryszerskie, bywają długie na łokci 4, szerokie na łokci $3\frac{1}{2}$. Pieca, w którym Szwedzi żelazo fryszuią, dwa boki są otwarte, przez nie Fryszarz albo Kowal młotowy, nachyliwszy się w piec, wnieść może, inne dwa boki są z kamienia wymurowane. Ze więc pieca Fryszerskiego dwa boki są otwarte, to jest przeciwwietrzny i przedni, zaczętem w rogu próżnym (*Planch. I. Fig. 4.*) dać podporę albo drewnianą, albo murowaną nakładać kolumny. W wielu zaś Fryszerkach podporę robią z kowadeł i młotów popsutych, aby na niej przesklepienie gruntowniej utrzymywało się. W tym także rogu, w którym mur tylny zaczyna się, z kowadeł i młotów zepsutych układają kolumnę. Na wspomnianych kolumnach i bokach pieca, murują komin czworograniasty, i na dach go wyprowadzają; w kominie dziura tyle tylko jest obszerna, aby nią dym i iskry mogły odchodzić; zaczętem kominu ściany ku sobie są cokolwiek pochylone, i na samym wierzchu zostaje się pomiędzy niemi dziura kwadratowa. Komin Fryszerski ze wszystkim jest podobny do kominów małych, w domach znajdujących się. Przesklepienie boku przedniego, przy którym Fryszarz stoi, i sztukę żelaza w ogniu będącą obraca, powinno być niskie, aby promień jego twarzy nie palił. Jeżeliby zaś przesklepienie wysokie wymurowano, do brzegu jego przykładają blachę żelazną szeroką, albo też tablicę drewnianą, aby niemi Fryszarz zasłaniał się. W ścianie tylnej pieca zostawiają dziurę czworograniastą szeroką na pół łokcia, tej dziury używają do zwarzenia sztab długich, które się połamały. Bo aby sztaby zwarzyć, potrzeba je naprzd rozpalić do białości, i dopiero pod młotem łączyć. Terazniejszych jednak czasów, po wielu Fryszerkach takie dziury nie dają.

Ze piec Fryszerski obszerniejszy, potrzeba przekładać nad szczuplejszy, to pokazuje się naprzd ztąd, że w wielkim mogą być osobne miejsca na węgle większe, mniejsze, i na kurz węgla; powtóre, że Fryszarz dalej będzie od ognia, przeto wolniej może oddychać i ręce lepiej chłodzić.

Lecz że dokładniej z rysunku niż z opisanja Fryszarkę pojąć można, przeto kładę iey prosty abrys, z miechami i z częściami do nich należącymi. *Planche I. Fig. 4.* A. jest komin i piec z cegły wymurowany, BB. an-

kry

kry drewniane, którei spaią i ścisną mur, aby nie trzaskał. Wydany jest piec, z dwóch boków otwarty. C. ściana tylna z dziurą czworogranną J. stare kowadła albo młoty, z których kolumnę układają. Z. jest stary młot, przez jego dziurę, w którą przedtym toporzyśko wprawiano, żuzel wypływa. Gdy żelazo do spodu zaprawy przylepnie, w tę samą dziurę drugi żelazny wkładają, i żelazo podważają; G. jest koryto drewniane na węg. Wode z koryta skopkiem H. leją na żelazo zbyt rozpalone. Oprócz tego w koryto rzucają żuzel, który mają tłuc; następnie w tymże korycie chłodzą drugi żelazny i kleszcze zbyt rozpalone. W każdej Fryszerce dwa piece bywają, w niektórych trzy, lecz bardzo rzadko znajduje się. O jednym piecu wiele bardzo Fryszerek znajduje się. Młot jeden i jedno kowadło wystarczą ku żelazo, które we dwóch piecach wygrzewają. *Planche II. Fig. 5.* wystawie Fryszerkę, lecz tak jak ją z wierzchu widać. F. E. są dwie chatki, w których maszyny i koła, którei woda robi, znajdują się. M, K, Y. stawidła, które gdy podniosą, woda płynie na koła. C. C. jest długi zbiór drewniany, którym woda z rzeki na koła płynie. D. D. kominy na dach wyprowadzone, temi płomień i iskry na powietrze wybiegają.

Dawniejszych czasów piec Fryszerski bardzo poprostu stawiano, i po dziś dzień ubożsi dawnego sposobu trzymają się. Przedtym bowiem ze trzech stron piec był otwarty, czyli raczy była to kotlina, w której zaprawa znajdowała się. W dawnych piecach, sam tylko bok miechowy, albo z cegły, albo z prostych głazów, wysoki na trzy łokcie murowano. Bok miechowy dla tego murowano, aby miechy nie zapaliły się; bo gdy miechy rozgrzeją się, na tarcice żywica wychodzi, aby więc nie zapaliła się, mur broni. Dawniej piec nie miał komina, lecz w dachu znajdowała się dziura, którą dym wychodził, przeto przytrafiło się, że gdy dach wysechł, od dymu gorącego i iskier zapalał się, i cała fabryka częstokroć zgorzała, jeżeli Fryszerek o niey nie miał pilnego starania, jeżeli dachu często wodą nie odwilżał. W niektórych miejscach piece Fryszerskie dwie tylko mają ściany z cegły murowane, z tych dym i iskry dziurą w dachu zrobioną wychodzą. Otoż dawne proste Fryszerskie piece, jakie nam opisał i odrysował AGRIOŁA; potomność rozsądniejsza, wygodniejsze stawiać zaczęła.

P. POLHEMIUS wystawił był w *Stiernsund* Fryszerkę, której komin dwa razy był przesklepiony, i w jednym rogu sklepienia była dziura, którą dym wychodził, lecz uznał POLHEMIUS, iż jego wynalazek nie był użyteczny.

O zaprawie pieca Fryszerskiego.

Miejsce w piecu, w którymby żelazo surowe zbierało się, albo w którymby powtórnie przewarzało się, przetapiało się, zowią zaprawą. Szwedzi takie miejsce nazywają *hard*. Pomienioną zaprawę robią z blach żelaznych.

Grunt na Fryszerkę potrzeba obierać tak suchy, jak na piec wielki. Bo jeżeliby grunt był wilgotny, albo jeżeliby się przez niego żyłkami małe-

małemi wodą sączyła, ta pod dno zaprawy łatwo wkradałaby się, przez przedziały muru, i przez iego dziurki dochodziłoby do ognia, i iego dzielność zmniejszałaby się; aby więc wilgoć ognia nie zmniejszała, grunt suchy obierać, i pod zaprawą iamę dać należy, żeby wilgoć rurami od iamy przez mur idącemi ewaporowała, i do spodu zaprawy nie dochodziła. Rury od iamy idące można wypuszczać albo pod miechy, albo przez mur przedni.

W *Stiernsund* pieca Fryszerskiego zaprawę dają na sklepieniu, z pod którego przez bok otwarty, wilgoć odchodzi, przeto owa zaprawa jest bardzo sucha, i w niej żelazo łatwo topnieje. W tych jednak Fryszerkach, w których ziemia zbyt sucha wilgoć w siebie bierze, iamy pod piecem nie dają. Usilnie starać się potrzeba, aby spod zaprawy był najsušszy, bo jeżeliby był wilgotny, w nim żelazo trudnoby topniało, to jest: tak trudno topniałoby, iak gdyby od niego żuzłu, i innych części niepotrzebnych nie można było odłączyć. Gdy spód zaprawy pieca Fryszerskiego wilgotny, żelaza część znaczna w żuzel odmienia się, ogień dzielności na żelazo nie wywiera, węgli i żelaza wiele wypala się, i żelaza nie można do brze fryszować.

Na wierzchu iamy osadziwszy wielki kamień, piec murują. Przy boku miechowym dają zaprawę albo według nazwiska *AGRIKOLI* donicę. Zaprawa, w której przewarzaia, przetapiaia surowiec, jest czworograniasta. Dno i boki zaprawy dają z blach żelaznych. Blachy odlewają z surowcu. Z trzech blach stawiaia trzy boki, z czwartej zaś spód. Ostatnia blacha jest gruba na calów 4, długa na łokieć 1, calów 2, szeroka na łokieć jeden, waży dwa cetnary morskie, czyli 800. funtów. Z blach, z których są boki, każda jest długa na łokieć 1, calów 2, szeroka na calów 14, gruba na 3, albo 4, cale.

Na kamień fundamentalny sypią naprzód kurz z węgli i żuzel drobny, na nim kładą blachę spodnią, której rozmiary dopiero opisałem. Na blaszę spodnią stawiaia do pionu trzy blachy poboczne, niemi ze trzech stron zaprawę otaczają. Dwie blachy do pionu postawiwszy, między nie i mur pieca sypią kurz węgli, i dobrze go ubiaia, dla tego, aby wilgoć do blach nie dochodziła. Bok jeden zaprawy, iako się już namieniło, zamyka mur miechowy, przezeń przechodzą dysze, o których niżej. Pod dyszami trzecią blachę ustawiaia do pionu. W bok przedni, przy którym stoi Fryszierz, wprowadzają młot bardzo stary, albo przetrącony; przeto bok czwarty zaprawy jest młot, a nie blacha. W młotach zawsze iest dziura, w którą topórzysko wprowadzają, tą więc dziurą żuzel z zaprawy wypuszczają. Od młota aż do boku przeciwnego, zaprawa jest długa na stop 3, albo stop $3\frac{1}{2}$, od boku zaś miechowego do przeciw-wietrznego iest szeroka na stop 2, calów 2. Jeżeliby blacha spodnia była zamaia, i płaca swego zupełnie nie okrywała, blachy, z których boki bydz mają, cóżkolwiek zsunąć potrzeba. Mając wymiar blachy spodniej, łatwo wiedzieć wymiar zaprawy, bo powinna bydz długa na łokieć 1, calów 2, szeroka na łokieć 1, głęboka na calów 12, albo 14.

Fryszierze usilnie staraia się, aby zaprawę według należytych rozmiarów wystawili; usilniey jednak staraia się, aby forma, którą dają miechy, miała

miała i pochyłość i położenie należyte; Formy pochyłość i położenie potrzeba odmieniać według gatunku surowcu, i zaprawy przymiotów. O formie miechów, i wietrze mówić zacynam.

O Formie miedzianej, dyszach, i wietrze.

W Fryszerkach dają formę miedzianą, figury *biperboli*, kończącą się albo okrągło, albo półcyrkułem. Oko formy miedzianej jest wystawione *Plan: I. Fig: K, Y, Q.* Formę robią z blach miedzianych grubych półutowanych. Formy miedzianej znaczną część wewnątrz zaprawy wpuszczają, naprzód dla tego, aby gdy w niej dysze znajdują się, ciągiem iednyu wiatr do zaprawy dochodził, zaczem w formie będąc ściśniony, na żelazo czyli mające topnieć, czyli roztopione większą moc wywiera; powtóre dla tego, aby wiatr przez sam mur nie przechodził, bo gdyby przez niego przechodził, za ten wyszedłszy, rozchodziłby się, i ustawiałby; gdy zaś miedzianą formą za mur daleko wychodzącą płynie, z niej prosto w zaprawę wpada. Formę miedzianą według następujących rozmiarów robić należy, potrzeba ją robić długą na 8 części; tych części szerokość największa ma mieć $6\frac{1}{4}$, a zaś szerokość najmniejsza, onychże ma mieć $3\frac{1}{4}$. Formy oko, przez które wiatr wypada, jest odrysowane na *Planche I. Fig: P, Y, Q.* a. zaś sama forma jest wyrażona na *Fig: 21. Planche VIII. Fig: P, Y, Q. Planche I.* znaczy wymiary obszerności półcyrkułu, czyli oko; którem wiatr wypada. Forma w różnych Fryszerkach, różne ma rozmiary, podług różnych surowcu przymiotów. Dysze, któremi wiatr przez formę w zaprawę wpada, nie powinny być ani zbyt blisko oka formy, ani od niego nie mają być zbyt daleko, lecz w odległości średniej, inaczej wiatr byłby albo zbyt mocny, albo zbyt słaby; oczy dysz od oka formy mają być oddalone na pół stopy; dysze mają mieć tę samą pochyłość, którą ma forma.

W iednych Fryszerkach, formę za mur miechowy bardzo wypuszczają, w innych mniej, to jest: albo według różnych przepisów od Maystra podanych, albo według przywar żelaza. Najczęściej iednak koniec cieńszy czyli oko za mur na pół stopy wypuszczają. Co się tycze położenia formy, wiedzieć należy, iż iey poziomo dawać nie można, bo na ów czas wiatr do blachy naprzeciw niej będąc, poziomo dochodziłby, więc formę pochyło dawać potrzeba. Smelcerza cała umiejętność na tem zasadza się, aby formę tyle ile potrzeba ku ziemi nachylił. Zazwyczaj formę tak pochylaia, że wiatr przeszedłszy przez zaprawę, uderza w spoienie blachy spodniej i przeciw-wietrzney, czyli w węgieł, który pomienione blachy czynią. Inni formę bardziej pochylaia, aby wiatr bił w spód zaprawy. Nakoniec formę tak osadzają, aby wszystek wiatr z niej wybiegający, bił w blachę naprzeciw stojącą. Dla czego zaś formę albo mniej, albo więcej dają pochyło, niżej powiem.

Spód formy czyli dyameter połowy cyrkułu *P, Q. (Plan: I. Fig: Y.)* z ukosa ma być położony, czyli ku ziemi tak pochylony, aby przez formę na dno zaprawy patrząc, oczy ku ziemi spuścić było potrzeba. Taką pochyłość według gatunków żelaza, większa lub mniejsza być powinna.

Mn. For-

Formy nie potrzeba osadzać we środku muru miechowego, czyli nie potrzeba iey tak osadzać, aby linia prosta, którąby przez iey środek prowadzono, przechodziła przez środek zaprawy, lecz aby ią na nierówne części dzieliła; przeto formę potrzeba przybliżyć do tylney ściany, czyli będącey naprzeciw twarzy Fryszerza. Miejsce na formę tym sposobem wyznaczysz. Bok zaprawy, nad którym forma znajdować się powinna, podziel na trzy części równe; od boku, którym żuzel wypływa w części drugiej, przypada miejsce na formę, więc forma od boku przedniego czyli kowadła, będzie oddalona dwa razy więcej, niż od boku tylnego, czyli na przeciw kowadła będącego.

Znalazłszy miejsce na formę, w murze miechowym zostawiają okno czworograniaste, w nie wprawiają formę, i oneż na blasze żelazney w mur wprawionej wspierają. Na formie kładą także sztabę żelazną, i gliną ią zewsząd oblepiają, aby się ruszyć z miejsca nie mogła. Oprócz tego, aby formę lepiej umocnić, w mur wprawiają hak żelazny, tym chwytają formę, i do niey hak ćwiekami przybijają, aby nie mogła ruszyć się, to jest aby, ani na bok, ani w tył, ani wprzód posunąć się nie mogła.

Biegly Smelcerz powinien wiedzieć, iak ma formę osadzić, to jest: aby nie leżała ani poziomo, ani zbyt pochyło; dla teycito przyczyny, każdy doskonały Smelcerz ma miary wiadome, wyrzniete na lasce lub drągu drewnianych, według nich piec zaprawia i formę osadza; tych rozmiarów uczy Czeladź, i Synów iak tajemnie iakich, innym onychże nie powierza.

Przytrafia się niekiedy, zwłaszcza gdy różnych gatunków żelaza potrzeba fryszować, iż rozmiary, według których piec zaprawiać Fryszerz nauczył się, omylał, i że fryszowanie nie dobrze idzie, więc na ów czas położenie formy odmienić potrzeba, to jest: potrzeba ią albo w zaprawę więcej lub mniej wpuścić, albo więcej lub mniej pochylić, przeto posuwanie, pochylanie póty potrzeba odmieniać, póki podług gatunku sorowcu, forma dobrze nie będzie osadzona. Jeżeli Fryszerz nie będzie starał się, aby formę dobrze osadził, albo węgli niepotrzebnie wiele wypali, albo żelaza wiele zginie, i w żuzel obroci się, albo żelazo od części szkodliwych dokładnie nie odłączy się, albo fryszowanie będzie bardzo wolne, i tysiąc innych przypadków wyniknie; bo na ów czas wiatru tak iak potrzeba, nie będzie mógł użyć.

Powiadają, że lepiej fryszować żelazo, gdy formą więcej niż na pół stopy z muru wewnątrz wychodzi. W tey bowiem okoliczności, bok przeciw-wietrzny od formy mniej jest oddalony, zaczęm wiatr mocniej żelazo poruszać. Atoli gdyby formę zbyt w zaprawę wpuszczono, miedź stopiłaby się, żelaza na dnie zaprawy znajdującego się wiatr nie poruszyłby, zaczęm tężałoby, twardniałoby, i od innego bardzo płynnego odłączyłoby się. Przeciwnie, gdyby formę zbyt w mur wciągnięto, ogień mnieyszą dzielność na żelazo wywierałby. Oprócz tego mur, w którym jest forma, ogień i płomień zbytby rozpałał, powoliłby go trawił, a nakoniec zniszczyłby go. Gdy formę zbyt w mur wpuszczą, widzimy; iż około niey mur do białości rozpała się, spostrzegamy, iż go ogień wskróś przenika,

co bardzo przeszkadza topieniu, bo ów mur psuje się. Aby więc tym przypadkom zapobiedz, mur zwłaszcza pod formą dać grubszy.

Jeżeliby formę nadto poziomo osadzono, i iej oko nad spód zaprawy zbyt wyniesiono, wiatr z miechów wypadający, wzniosłby się do góry, żelaza nie poruszyłby, węgli wiele bez potrzeby i z znaczną szkodą wypalałoby się; bo w ostatniej okoliczności, wiatr nie dochodziłby do spodu zaprawy, żelazaby nie poruszał, lecz w górę wybiegałby. Z tem wszystkiem niektórzy Fryszarze, formę bardziey dać poziomo, bo doświadczają, że gdy ją znacznie poziomo położyć, iż żelazo dobrze i prędko fryszuie się, doświadczają iednak, iż na ów czas zbyt wiele węgli wypala się. Z płomienia i żelaza w zaprawie będącego można poznać, jeżeli forma zbyt poziomo osadzona, to jest: jeżeli iej oko nad spód zaprawy zbyt podniesione. W tej bowiem okoliczności, żelazo wyżej utrzymuie się, węgle na nim będące czynią pagórek, i płomień z nich wyżej wychodzi.

Przeciwnie, gdy forma zbyt pochylona, to jest tak, że wiatr bije w dno zaprawy, żelazo trudniey i późniey fryszuie się, na ów czas bowiem ogień nie jest dość mocny, lubo węgli tyle, ile przedtem wypala się.

Osadzając formę, baczność dawać potrzeba, aby wiatr z niej w zaprawę wpadając, nie bił ani w spód, ani w bok przeciw-wietrzny, ale aby trafiał w spaianie spodu z bokiem przeciw-wietrznym. Gdy bowiem w spaianie pomienionych dwóch boków wiatr bije, cząstki żelaza na samym nawet spodzie będące porusza. Inni odległość formy od zaprawy inaczej wymierzają, to jest: wyższy brzeg oka formy dać na linii poziomey z wyższym brzegiem ściany przeciw-wietrzney, przeto oko będzie pochylone ku spodowi zaprawy; oddalają zaś brzeg wyższy oka formy od spodu zaprawy na całów 12, to jest tak wysoko oddalają go, iak wysoki bok przeciw-wietrzny.

Co się tyczy dyrekcyi wiatru, potrzeba przestrzegać, aby wypadając z formy nie bił w najdalszy róg zaprawy, czyli w ów, który czyni bok przeciw-wietrzny z bokiem przednim, i aby ku niemu nie zbliżał się. Doświadczono, iż na ów czas wiele żelaza marnie ginie, i w żużel odmienia się. Gdy zaś wiatr bije na bok przeciw-wietrzny, żelazo dobrze fryszuie się, z żużlu i cząstek nieużytecznych czyści się: aby więc w kąt najdalszy wiatr nie bił, formę tak wykręcają, żeby iej koniec ku przedniemu tylko bokowi był cóżkolwiek obrocony.

Osadzając formę starać się potrzeba, aby iej oko ku spodowi i bokowi przedniemu było pochylone, albo mniej albo więcey, to jest: jeżeli w żelazie niemasz siarki, czyli gdy zimne żelazo kruszy się, (takie żelazo Szwedzi zowią *kalbrecht*) na ów czas oko formy można bardziey ku spodowi pochylić, na ów czas bowiem nie zbyt wiele wiatru w żelazo bije, lecz ie po bokach liże i kraie.

Przeciwnie, gdy w żelazie wiele siarki, gdy rozgrzane łatwo kruszy się, (zowią ie Szwedzi: *Roedbrecht*) a zaś zimne jest bardzo stałe, na ów czas koniec oka formy mniej pochylić dać należy, lecz go nie potrzeba dawać poziomo, czyli równoległo do spodu zaprawy. Gdy bowiem oko for-

my mniej pochyłe, więcej wiatru w żelazo bnie, lecz nie tak ostro, iak przedtem.

Tego, co się powiedziało o położeniu formy, i o derekcyi wiatru, łatwiej nauczyć się z roboty, niżeli z opisów; opisy nawet ściągające się do takich rzeczy, trudno zrozumieć, jeżeli to co się opisuje, pod oczy nie będzie podpadać. Umiejętność Fryszera zasadza się na daniu dobrej derekcyi wiatrowi, i na osadzeniu formy. Jeżeli tych dwóch rzeczy Fryszera nie umie, węgla albo żelaza wiele utraci, i żelaza dobrze nie wyfryszuje.

Wiedzieć potrzeba, że forma miedziana, której w piecu fryszerskim używają, ani w ogniu, ani w żelazie stopionem nie topnieje, chyba w ten czas, gdy Fryszera albo gnuśny, albo nie biegły. Nie topnieje mówią forma, lubo ią żelazo roztopione w koło oblewa, lubo w nim jest zanurzona, zagrzebiona; nie topnieje także lubo ią ogień tak rozpali, iż cała świecić się będzie; nie topnieje zaś dla tego, że ią wiatr wewnątrz zupełnie napełnia, ustawicznie chłodzi, wewnątrz iey ognia nie dopuszcza; przeto gdy do iedney tylko części ogień dochodzi, druga stopnieć nie może, bo ią zawsze wiatr chłodzi. Lecz jeżeli Fryszera, na nią pilney nie daie baczności, jeżeli z niey nie wygarnia iskier i węgla, miedź łatwo stopi się, i w żelazo opadnie. Dwie są przyczyny, dla których forma topnieje, 1. Jeżeli się zatkaną, jeżeli wiatr nie wypchnie z niey materyi zatykającej, jeżeli przez nią nie przechodzi, lecz w niey zamknięty zostanie, na ów czas ogień zewnętrzny miedź roztopi; albowiem powietrze wewnątrz zamknięte rozpalwszy się, nie przeszkodzi ogniovi, aby wewnątrz nie wszedł i formy nie roztopił. 2. Jeżeli zbyt wiele surowizny w żelazie rozpalone, owa surowizna, bądź iaka chcesz, którą Szwedzi zowią: *Raud*, nie łatwo topnieje, ale rozsypuje się na iskry drobne, więc owe iskry tu i owdzie rozlatują się, i ich część znaczna w formę wpada, jeżeli ią napełni, miedź nadto rozpali się; zaczem w tey także okoliczności forma może się stopić, ponieważ z żadney strony od ognia nie jest ocalona. Jak tylko Fryszera spostrzegą, iż w zaprawie zbyt surowe żelazo znajduje się, natychmiast oddalają ie od oka formy, aby iskry w nie nie wpadły, lecz po innych częściach zaprawy rozbiegały się, kawał żelaza, w którym się surowizna znajduje, wykręcają naprzeciw wiatru, aby iskry w górę wyszły. Żelazo mające surowiznę, przysypują żuzlem na proch stłuczonym, bo żuzel dopomaga, aby część surowa stopniała; niekiedy oko formy żuzel zatyka, przeto wiatr przez nie nie przechodzi, więc gdyby żuzlu natychmiast z oka nie wygarniono, forma bardzo łatwo stopniałaby.

Rzecz godna uwagi, że zaprawa zrobiona z blach żelaznych, w której wiele razy surowiec fryszują, i przez kilka miesięcy przewarzają, ogień wytrzymuje, nienaruszona zostaje, że iey żadna część z surowcem wraz nie topnieje, lubo tenże sam ogień, tenże sam wiatr wytrzymuje, w których surowiec roztopia się; ztąd wnieść potrzeba, że w zaprawie z blach zrobionej, surowiec żelazny bardzo dobrze fryszuje się. Ze zaś zaprawa nie topnieje, przyczyna jest, iż ogień i wiatr z iedney tylko strony blach żelaznych dotykają się. Więc ich ogień przenikać, i stopić nie może. Albo-

wiem

wiem ogień tyle tylko w blachy może wchodzić, ile mu zimno z drugiej strony będące dozwala. Doświadczenie uczy, że jeżeli żelaza ze wszystkich stron ogień nie otacza, iż zostanie nienaruszone w płomieniu, i w pośród sto-
sa. Przytrafia się, że spód zaprawy rozpali się do białości, przecież w ten czas nawet nie stopi się; żelazo jednak stopione tak go się chwyci, iż się trudno oderwać. Aby żelazo stopione spodu nie chwyciło się, zaprawę często chłodzą, to jest co dzień, jeżeli w niej ciągiem żelazo fryszują. Czyszczą zaś zaprawę, wybierając z niej węgle i żelazo, potem dozwala-
jąc aby wiatr spód iey chłodził, albo aby sam przez się ostygł, albo go wodą chłodzą, lecz teraz rzadko bardzo na spód zaprawy wodę leją.

Co się tycze wiatru, ten w przeciągu fryszowania, raz mocniejszy, drugi raz słabszy utrzymują. Rozpoczynając fryszowanie, gdy zaprawa ie-
szcze chłodna, gdy mało ognia w żelazo, w zaprawę, i węgle weszło, na koło miechowe mniej lub więcej wody puszczaia, więc miechy albo prę-
dзей, albo później dmą, i więcej lub mniej wiatru wydaia. W pośród fryszowania, wiatr najbardziej nateżaią, na końcu tenże zmniejszaia. Oprócz tego, miechów prędkość ustawicznie odmienia się, bo koło już prę-
dзей, już wolniej biega, przeto miechy raz zbyt gwałtownie, drugi raz powoli porusza; gdy bowiem w rzece mało wody, wolniej koło obraca, gdy iey zaś wiele, prędzej koło wykręca. Przy piecu Fryszerskim wolniej koło obracać się powinno, prędzej i jednostaynie przy piecach wielkich; przeto w Fryszercie koło miechowe w godzinie więcej nad 400, razy wy-
kręcać się nie powinno.

O pierwszym surowcu wygrzewaniu.

Skończywszy zaprawę i formę miedzianą osadziwszy, z zaprawy wy-
rzuciają to wszystko, coby fryszowanie spóźniało, miotlą na koniec zapra-
wę wymiataia. W próżną i wychędożoną zaprawę, sypia żuzel pozostały z poprzedzającego fryszowania, albo jeżeli go nie masz pod ręką, używają odrobni żuzlu dawnego. Napełniaia żuzlem trzecią część zaprawy, na żu-
zel około boków sypia z węgla kurz świeży, albo stary. Nakoniec w oko-
ło boków zaprawy sypia popiół, który zebrano z węgla spalonych, i z żu-
zlu potłuczonego, to jest sypia żuzel, który zebrano chędożąc zaprawę, i
od iey boków odskrobuiąc popiół z węgla i żuzlu, ten więc popiół sypia
około boków. Taki proch, iako się powiedziało, ma w sobie cząstki że-
laza, iskry, żuzel, i sadze z węgla spalonych. Takim prochem dwie czę-
ści zaprawy napełniaia. Gdyby żuzlu pod popiół nie podsypywano; utrzy-
miają, iż żelazo przez popiół przesączyłoby się, do dna zaprawy, mocno-
by przylgnęło, nie stopniałoby, należycie, i od surowizny nie odłączyłoby
się. Bo że żuzel łatwo topnieje, więc stopniawszy, iak masę iaka spód
zaprawy oblepia, między nim i żelazem czyni przedział, przeto żelazo od
surowizny łatwiej odłącza się. Żuzel topniąc dopomaga aby żelazo to-
pniało. A że zaprawę wprzód żuzlem napełniono, więc w żuzlu stopio-
nym, części lepsze odłączaią się od cięższych, metalowe od obcych. Gdy-
by zaś żuzlu i prochu w zaprawie mało było, pomienione części nie pood-
łączyłyby się.

Mm 3

Gdy

Gdy zaprawę prochem wzmiankowanym napełnią, żelaza surowego sztukę zwaną: gęś, albo po wałkach, albo rękami do zaprawy przynoszą, i w niej kładą ją naprzeciw formy. Gęsi koniec jeden w zaprawę wpuszczają, drugi nad nią zostawiają. Gęś kładą naprzeciw formy, koniec gęsi w zaprawie będący do formy na 4. lub 5. calów przybliżają. Gęsi część w zaprawie tak układają, aby iey spód znajdował się, na teyże samey płaszczyźnie, na której jest brzeg wyższy formy; zaczętem wiatr bić będzie w część niższą gęsi, a tem lepiej bić będzie, im gęś w zaprawie, tęż samę pochyłość, którą ma forma, mieć będzie. Gęś w zaprawie tak potrzeba układać, aby wiatr bił w iey część spodnią. Jeżeli żelazo nie ma w sobie siarki, czyli że zimne jest bardzo kruche, na ów czas formę tak osadzają, aby iedną część wiatru w gęś prosto biła, druga zaś w iey spód uderzała, to jest: aby wiatr gęś niby dzielił na dwie części. Gęś, którą w zaprawę kładą, nie zawsze ma tęż samę wagę, niekiedy waży funtów 200. niekiedy 300. niekiedy 400. większą lub mnieyszą biorą, gdy większe albo mnieysze sztaby lub ankry kuć mają.

Jeżeli z iedney gęsi nie mogą tyle, ile potrzeba wyfryszować żelaza, na ów czas dwie lub trzy gęsi w zaprawę kładą, iedną na drugiey układają, kawałkami żelaza oneż przekładają, aby się z sobą nie ztykały. Układają także kilka gęsi iedną na drugiey, i przedziały między niemi czynią, gdy żelazo różnego gatunku mieszać muszą, aby dobre zrobili. Naprzykład gdy iedne jest kruche zimne, drugie kruche ciepłe, takie koniecznie razem mieszać należy, aby otrzymać między niemi średnie. Gdy takie gatunki mieszaia, kruche zimne, kładą pod spód. Pomienione gatunki złożwszy, potrzeba przeciw wiatru tak ułożyć, iako się powiedziało.

Ułożywszy gęsi w zaprawie, z obydwóch stron obsypują ie kurzem węgli, potym węglami ie zupełnie przysypują, żeby ich nie cale nie było widać, ale żeby tylko kupa węgla w zaprawie pokazywała się. Węgle od spodu zapalają, na koło wodę puszczaia, zaczętem miechy dmą, lecz z początku bardzo wolno.

Surowiec pod węglami znajdujący się, ogień, który wiatr natęża, powoli niszczy. Część naybliższa wiatru naprzód topnieje i kropkami na spód spływa. Gdy znaczna część gęsi stopi się, między nią i formą większy przedział zostaje się, który gdy fryszerze spostrzegą, natychmiast gęś drągami żelaznemi do formy przysuwają, aby od niej od 5. aż do 7. palców więcej nie była oddalona, i aby część iey ku wiatrowi obrócona, powoli topniała.

Gdy węgle, które naprzód wsypano, dogorywają, inne sypią łopatami, albo grabiami nagarniaia, bo po rogach pieca i koło niego na ziemi węgle znajdują się, sypią zaś dla tego węgle, aby żelazo rozpalone zawsze, onemiż było okryte. Fryszerz pręt żelazny bardzo często wpuszcza w zaprawę, nim doświadcza, jeżeli na spodzie, albo w którymkolwiek rogu, bryła nie stopiona nie znajduje się, jeżeli ia namaca, do góry podnosi, naprzeciw wiatru kładzie, aby stopniała.

Jeżeli kto przez formę na topniejące żelazo patrzy, piękną rzecz widzi, bo spostrzega kiedy żelazo topnieć zaczyna. Można zaś widzieć topniecia-

pnące żelazo, ponieważ na tejże samej linii znajduje się, po której wiatr dmie. Patrzący przez formę, widzi jedną część gęsi rozpaloną, i białą jak śnieg, inną czerwoną naksztalt krwi. Widzi, że gęś jest nierówna chropowata, widzi, że z niej krople spadają podobne owym, które w wielkim piecu widzieć się dają. To wszystko przez formę widzieć można. Tak samą formą widzieć można, iż z kropeł spadających, jedne są białe, drugie ciemne, czarniawe. Zużel na spodzie zaprawy pokazuje się, który nie ma ani białego, ani czerwonego koloru, lecz zmieszany z czarnym, to jest: taki ma kolor, jaki miewa woda, w której chmury kto widzi. Jeżeliby gęś z węgla obnażono, iey część biała, wiatru najbliższa, czerwienieje, z niej odlatują odskakują, cząstki ogniste, podobne do wielkich iskier; tem zaś większa obfitość takich cząsteczek odlatuje, im żelazo surowsze, to jest: im w sobie ma większą wielość cząstek od siebie odmiennych; na ów czas bowiem tak wielka obfitość iskier odlatuje, że zdaie się, iż strumieniem płyną. Jeżeli zaś żelazo zewsząd ogień otacza, cząstki nie odlatują jak pierwej, lecz ich część topnieje.

Gdy gęś topnieje, kleszczami albo drągami żelaznemi naprzeciw wiatru ją wykręcają, aby płomień około iey boków, w równej zawsze obfitości wychodził, i aby ją zewsząd otaczał. Pilnie strzegą, aby wiatr ze wszystkich części zaprawy w równej odchodził obfitości, a gdy spostrzegą, że z niektórych części nie wychodzi, albo że przez jedno miejsce onegoż więcej, a przez drugie mniej wychodzi, a to dla tego, że go reszta węgla, albo też kawałki żelaza nie przepuszczają, natychmiast gęś tak układają, i w płomieniu obracają, aby ogień w koło niej w jednakowej buchał obfitości: zaczem Fryszierz w jednym miejscu płomieniowi wyście daie, w innym oneż zatyka, w innym gęś podnosi, w innym opuszcza, i całą pracę łoży, aby we wszystkich miejscach równie obfity ogień utrzymywał. Tym sposobem fryszowanie powiększa, żelazo ani w zbyt małym, ani zbyt wielkim, lecz średnim ogniu trzyma.

Gdy Fryszierze spostrzegą, że płomień zbyt gwałtowny, że nad węglem bardzo wysoko wznosi się, natychmiast starają się gożkolwiek przytłumić pożar, to jest: albo zatykają dziury, któremi płomień bucha, albo na węgle wodę leją. Wodę z koryta czerpią sköpkiem, i na węgle płomień wielki wydające leją. Gdyby tego nie czynili, płomień nie na żelazo, lecz na węgle moc swoją wywierałby, więc bez potrzeby wypalałby się.

Fryszierz przez formę bardzo często patrzy w zaprawę, uważa, jeżeli żelazo nie iskrzy się, jeżeli iskry oka formy nie zatykają; a jeżeli spostrzeże, że iskry oko formy zmniejszają, prętem żelaznym iskry wygarnia, oko rozprzestrzenia, aby wiatr w jednakowej zawsze wpływał obfitości. Nakoniec, gdy Fryszierz spostrzeże, że cała gęś stopniała, że na wierzchu nie została się żadna część niestopniała, na ów czas w zaprawę wpuszcza sztachel, nim po zaprawie szuka, jeżeli w niej część iaka niestopiona nie znajduje się, a gdy na nią natrafi, odrywa ją, czyli to od spodu, czyli od boków zaprawy, na wierzch podnosi, i naprzeciw wiatru kładzie; pierwszą sztukę niestopioną wyciągnąwszy, innych w żelazie roztopionem szuka, znalezione na przeciw wiatru układa, aby wszystkie kawał-

ki,

ki, które w chłodniejszych częściach zaprawy pozostały, wraz roztopiły się. Pod czas ostatniej roboty, chociaż węgle spaliły się, chociaż ich kupa zmniejszyła się, nowych nie przydają, lecz żelazo stopione, do połowy z węgla obnażone utrzymują. Tencito jest czas, w którym warzenie żelaza zaczyna się. Jak woda w garku, tak żelazo wre w zaprawie. Wierzch cały stopionego żelaza kurzy się, pieni się, rośnie jak ciasto na drożdżach. Jeżeli burzenia się nie zmniejszą, żelazo stopione coraz bardziej wznosi się, brzegi zaprawy przewyższa, i kipi. Zapobiega kipienu Fryszierz, zdejmując z żelaza węgle, bo natychmiast warzenie zmniejsza się i ustaje. Dozwalają jednak, aby żelazo wrzało przez pół godziny; atoli do biegłości Fryszierza należy wiedzieć, czyli krócej, czyli dłużej wrzeć powinno. Przyczyna, dla której dozwalają, aby żelazo wrzało, i jest następująca, żeby żelazo było ciągle i dało się klepać, potrzeba od niego odłączyć żuzel; gdyby zaś żelazo stopione płynęło przez długi czas nie utrzymywano, części lżejsze od cięższych, metalowe od żuzlowych nie oddzieliłyby się; dla tego to starają się, aby żelazo zawrzało, na ten koniec podsycają mocniej ogień, to jest: dodają mu węgla najlepszych, wielkich, i całych, któreby ogień gwałtowny i wrzenie utrzymywały. Wspomnianych jednak węgla nie zbyt wiele dodają, bo żelazo powinno wprawdzie wrzeć, lecz nie zupełnie zakryte, ale na pół odkryte; gdy jest na pół odkryte, żuzel prędzej od metalu odłącza się, później, gdy jest przykryte; że jednak wielkiego ognia potrzeba, aby żelazo stopione wrzało, dla tego używają węgla najlepszych, jakie są dopiero wspomniane. Znajdują się jednak surówiec, który bardzo trudno na likwor zupełnie płynny odmienią się. Częstoż Fryszierz całym swym dowcipem nie może dokazać, aby tyle, ile potrzeba, wrzało, i żuzla pozbył się; bo zawsze jest gęsty, zsiadły, i niby nie topniejący. Mimo tego, cały rozum na to potrzeba wysilić, aby takowe żelazo zupełnie w płynne odmienić, potrzeba dokazać, aby wrzało, inaczej będzie twarde, kruche.

Gdy z żelaza stopionego krople podskakują, gdy wre, gdy iskry z niego wypadają, na ów czas oko formy zatyka żuzel czarny, do niego lepienie, i przy nim, jak nos przy twarzy wisi, takiego żuzla z formy nie wygarniają; bo gdyby wiatr, (który zawsze jest chłodny) całą formę w piec wpadał, żelazo stopione natychmiast wrzećby przestało, zatem mniej wiatru puszczając należy, gdy żelazo ma wrzeć; przeciwnie, gdy chcą aby wrzeć przestało, żuzel z formy wygarniają, a natychmiast wrzenie ustaje, likwor opada, żelazo przedtem płynne osiada, tężeje, i w stałą masę odmienia się.

Skoro żelazo wrzeć przestało, skoro też zacząć, potrzeba żuzel wypuścić przez dziurę młota. Na ten koniec dziurę w młocie wybijają, którą gdy wybiją, żuzel płynie, lecz aby go nie nadto wypłynęło, znów dziurę zatykają; potrzeba bowiem wiedzieć, iż nie wszystek żuzel ma być wypuszczony, ten bowiem do płynności, do topienia wiele dopomaga, i sprawuje, że szpetność z żelaza odchodzi, i żelazo ciągle staje się.

Gęś większa nie tak prędko topnieje jak mniejsza. Aby większą gęś stopić, więcej węgla spalić, i mocniejszego ognia dodać potrzeba. Z tem
wszy-

wszystkim, gęś ważąca funtów 400. we dwóch godzinach może się roztopić.

Gdy pierwsze warzenie dokonane, wszystkie węgle z zaprawy wymuć, kurz, węgli i żużel wygarniają, żelazo obnażone w piecu zostawiają; miechy także zatrzymują, żelazo gorejące bez węgla w zaprawie przez całą godzinę zostawiają; z miejsca go póty nie ruszają, póki skorupa czarna na nim nie pokaże się. W niektórych Fryszerkach żelazo przewarzone, drugi raz przewarzać natychmiast zaczynaia, i żelazo gorejące naprzeciw wiatru kładą.

O powtórnym surowego żelaza przewarzaniu.

Gdy żelazo pierwszy raz ztopione, w zaprawie ztężeje, ztwardnieje, dna i boków oneyże tak mocno chwyta się, że ie od nich drągami odrywać potrzeba, przeto między żelazo stężałe i bok miechowy, drągi żelazne głęboko zapuszczają, niemi żelazo odrywają od formy, w którym iej oko znajduje się. Jeżeliby żelazo stężałe chwyciło się dna zaprawy, od niego ie także odrywają, to jest: przez dziurę młota wpuszczają w zaprawę drąg żelazny ostry, i młotami albo szlagami pod żelazo wbijają go. Zasadziwszy należycie koniec jeden drąga pod żelazo, koniec drugi na dół cisną, zaczem żelazo od spodu odstaie. Przytrafia się iednak, że żelazo od spodu łatwo odłącza się, i małą siłą można ie podnieść. Z przyczyn, dla których żelazo chwyta się spodu i boków zaprawy, pierwsza byđż może, iż w zaprawie, dla częstego używania porobiły się dołki, przeto w dołki żelazo wypłynawszy, mocno do blach przystaie. Druga przyczyna byđż może, że gdy zaprawa pod czas warzenia, żelaza zbyt rozgrzeie się, iej boków żelazo mocno chwyta się, albowiem dwa żelaza doskonały łączą się, gdy obydwa do białości są rozpalone, a zaś gdy iedno z nich gorętsze, drugie zimniejsze, mniej się łączą; aby więc żelazo z zaprawy bokami nie łączyło się, zaprawę często chłodzić potrzeba. W niektórych Fryszerkach, żelazo ogniste od boków tylko zaprawy odmykał, aby od nich oddalone stygło.

Oderwawszy żelazo od zaprawy, na wspak ie przewracają, to jest: część, która była na spodzie, wykręcają w górę, a zaś górną do spodu obracają; przewróciwszy żelazo spostrzegają, iż zwierzchu iest równe, gładkie, u spodu okrągławe. Gęś przewróciwszy, nie układają iej naprzeciw wiatru w takiej, iak pierwey od formy odległości, lecz ią iednym końcem opierają o brzeg wyższy oka formy, drugim zaś o spód albo raczey o żużel. Gęś przewróciwszy, tak ią w zaprawie układają, aby część iej spodnia, miała tę pochyłość, którą ma forma, albo iaką dyrekcyą, ma wiatr, zaczem koło spodniego wierzchu gęsi wiatr przechodzi, i bije w węgiel, który ze spodem zaprawy gęsi wierzch spodni czyni. Fryszierz powinien wielkiej przyłożyć pilności, aby gęś tak ułożył, żeby tę samą miała pochyłość, po której wiatr wieie; to, zaś dla tego czynić powinien, aby na cały wierzch spodni wiatr bił, i aby cały wierzch spodni iednakowo rozgrzewał się.

Nn

Fry-

Fryszierz gęś obróciwszy i dobrze ułożywszy, w zaprawę kurzu, węgla, i popiołu kosiorami albo łopatami nagarnia; niemi okrywa żelazo, aby powtórnie topniało; kurzu, węgla, i popiołu nie sypie pod gęś, lecz około iey boków. Pod gęsią miejsce próżne napełnia węglami zdrowymi, bardzo suchymi, które nie tylko długo ogień utrzymują, lecz też dają płomień, który wiatr na gęś pędzi gwałtownie. Obsypawszy gęś kurzem, popiołem i węglami, puszcza miechy, które z początku powoli; potem mocniej, dąć powinny. Puszczając miechy, gęś pochyło węglami obsypują, więc powtórnie topnie. Fryszierz pilnie uważa, jaki jest ogień i płomień, z nich poznaie jeżeli jedna część bardziej niż druga nie rozpala się. Gęś ustawicznie rusza; onęż w pośród ognia utrzymuje, aby ją ze wszech stron równie płomień otaczał. Przypatrując się gęsi, zdaje się, iż pływa w płomieniu. Jeżeli płomień większy pokaże się w jednym miejscu niż w drugim, Fryszierz pierwsze miejsce zatyka, drugie odtyka. Gdy spostrzeże, że płomień nie wychodzi przez to miejsce, przez które wychodzić powinien, wyście dla płomienia czyni. W niektóre miejsca sypie kurz z węglami i zuzel, onęż ubija, aby próżne miejsce doskonale napełnił. Niekiedy podnosi gęś, otwiera dziurę dla wiatru i płomienia, aby razem wychodziły. Nakoniec ową gęsią tak kieruje, iak Przewoźnik pod czas nawalności łodzią zwykł kierować. Jeżeli płomień ze wszech stron wychodzi jednakowy, dowód nieomylny, iż ogień na żelazo należycie dzielność swoją wywiera. Fryszierz największego przykładu starania, aby płomień ustawicznie dochodzi do owej części, która najwięcej od wiatru oddalona, bo to jest znakiem, iż płomień wszędzie może przechodzić, i moc swoją wywiera. Fryszierz usilnie stara się, aby płomień dziurą od formy najbardziej oddaloną wychodził. Zapobiega aby wielkimi hałwanami około boków zaprawy nie wybiegał; na ów czas bowiem ogień nie wywieralby swej dzielności na całą gęś, ale tylko na iey część. Oprócz tego nie dopuszczają Fryszierze, aby wiatr wracał się do formy; bo gdyby się do niey powracał, mogłaby stopnieć. Z płomienia i stosa węgla w zaprawie będących, można poznać pochyłość formy. Jeżeli żelazo zdaje się zbyt podniesione, i jeżeli węgli stos zbyt wysoki, wnieść należy, że forma zbyt podniesiona, że nie tak, iak należy, pochylona; przeciwnie gdy widzą, że żelazo w zaprawie pograżone, że nad nie węgle nie bardzo podnoszą się, wnoszą, iż forma nadto pochyla. Gdy pierwsze węgle zgorzają, nowych tyle, ile pierwey, dosypują, to jest: powtórnie węglami gęś zupełnie przykrywają. Na każde zasypanie dwa albo trzy kosze węgla potrzebują; gdy zbyt gęś wysoko podniesiona, więcej węgla potrzeba sypać, aby ją zupełnie nakryć, na ów czas bowiem boki stosu są dłuższe.

Gdy pierwsza gęś jest w ogniu, inne w zaprawę wkładają, i pod temiż samymi węglami, lecz w odległości od formy na dwie stopy, zagrzebują; dla tego zaś inne gęsi tam kładą, aby się powoli rozgrzewały, i aby łatwiej płynęły. Nowa gęś im bardziej rozpala się, tem ją bliżej do formy przysuwają, i w ogień gwałtowniejszy wkładają; więc nowa gęś doznaje tego samego ognia, w którym pierwsza topnie; przeto przy iednych węglach dwie massy stopnieją.

Fry-

Fryszierz usilnie stara się, aby ze wszech stron gęsi równy ogień utrzymywał; zaczem (jak się powiedziało) pozwala onemuż ze wszystkich stron około gęsi, niby w pośród niego utrzymującey się, wychodzić. Jeżeli spostrzeże, iż z niektórych części mniej płomienia bucha, w owej części daie wyjście dla wiatru; przeciwnie, gdyby płomienia z części niektórych wiele wychodziło zmniejsza je; aby wszędzie jednakowy ogień znajdował się. Oprócz tego daie bacność, aby większy był ogień około końca od formy nayhardziej odległego, bo gdyby naywiększy ogień był blisko formy, stopniałaby, mur miechowy zbytby się rozpalił, bo by go ogień nagle przenikał. Gdy wiatr wraca się do formy, iest to dowodem, że gęś leży nadto pochyło. Przepis powszechny wszystkim Fryszierzom wiadomy, aby gęś ze wszech stron jednakowo topniała; przeto biegły Mayster ją ustawicznie obraca, aby iey każda część naprzeciw wiatru znajdowała się; więc naprzeciw wiatru raz tę, drugi raz inną część stawia, raz bliższą, drugi raz dalszą ku niemu wykręca; to iest: tę część naprzeciw wiatru stawia, której mniej ubyło, której kawałki nad inne wyskakują, i okragłość psują, te więc części naprzeciw wiatru stawia, aby prędzey niż inne topniały, zaczem gęś nieznacznie w koło topi się. Przytrafia się iednak, że iey część dalszą od formy prędzey płynie niż bliższa.

Skoro część spodnia czyli o dno zaprawy opartą stopniecie, na ów czas nie wiele węgla potrzeba dodawać, bo na pół odkryta topi się; i części iey nie mogąc się utrzymać, rozsypują się. Części rozsypane po zaprawie rozbiegają się. Fryszierz zgromadza je, i naprzeciw wiatru układa, aby wszystkie rozplnęły się. To gdy się stanie, zbiera węgle z żelaza, na obnażone wiatr gwałtowny puszcza. Że zaś lekkie bardzo węgielki na wierzchu żelaza unoszą się, więc owemi lekkimi węgielkami, jak sieczką wiatr miota; iskry w górę wyrzuca, zuzel także rozrywa, i nakształt deszczu około Fryszarki rozprasza. Owe iskry nakształt gradu komin i budynek napelniają. Gdy w żelazo z węgla ogołocone, wiatr dmie, iskry obite w górę idą, i po liniach parabolicznych opadają. Iskry na ziemię opadające, nie są czyste żelazo, ale iest materya, z której zuzel składa się. Wspomniane iskry po części bywają owalne, albo okragłe; gdy padną na ziemię, czernieją. Tu iest koniec powtórnego żelaza warzenia, które trwa 7 albo 8. minut, lecz całe topienie trwa godzin dwie.

Podczas powtórnego żelaza przewarzania, spostrzegają, iż kawałki surowego nieco żelaza, do rogów i spodu zaprawy lgną; te bowiem części schraniają się w węgly i miejsca chłodniejsze, których ieżeli w likwor płynny nie wgarną, bardziey stężeją; aby temu zapobiedz, pogrzebaczeni albo kosiorem w zaprawie takich kawałków szukają, znalazłszy je, odrywają, naprzeciw wiatru kładą, aby stopniały, i z innem płynnem zmieszaly się. Fryszierz w zaprawie części niestopionych często szuka, z węglów naprzeciw wiatru, aby topniały, nagarnia. Tem zaś częściej potracba z rogów odrywać żelazo, i oneż aby stopniało, naprzeciw wiatru kłaść, im iest gorsze; a że sam wiatr bez ognia nie zdołałby tych naystałszyich częstek rozłączyć i w płynne odmienić, przeto dodają węgli wię-

kszych, wybornych, przy nich więc roztopiają się części oderwane, i z pierwszym żelazem miesza się.

Pod czas powtórnego przetapiania, żuzel trzy razy wypuszczają; to jest: pierwszy raz w dwadzieścia minut, po rozpaleniu węgla; żuzel pierwszy, ma w sobie bardzo wiele cząstek żelaznych i innych, które łatwo topnieją, więc go wrzucają w koryto pełne wody, aby tam ostygł, w próch obrócił się, i w potrzebie mógł być użyty. Drugi raz wypuszczają żuzel w pół godziny, albo też w 40. minut po pierwszym razie; że ten żuzel na mało się zda, precz go wyrzucają. Przy kończeniu topienia trzeci raz żuzel wypuszczają. Doświadczono, że gdy powtórnice metal bardzo długo wrę, żuzlu mało wypływa. Tego przyczyna jest, że onegoż część wielką iskrami wprzód odlatuje, nim go wypuszczają.

Na gęś w ogniu będącą przez formę miło patrzeć, albowiem gęś iak śnieg biała wydaje się, i przed formą węgielki bielusenkie nakształt puchu unoszą się. Potrzeba pilnie uważać, jeżeli do oka formy żuzel nie lepnie, a jeżeliby się to przytrafiło, potrzeba go odbijać, aby wiatr zawsze jednakowy wiał.

W wielu Fryszerkach, żelazo powtórnice przetopione, pod młot przenoszą, i z niego sztaby albo szyny kują, a jeżeli żelaza dobry gatunek, jeżeli w nim nie zbyt wiele szpetności, już go więcej nie przewarza. Przeciwnie w innych Fryszerkach, trzeci raz je przewarza, zwłaszcza w ten czas, gdy po dwojakim przewarzeniu, szpetności w nim zostały się. Przez przewarzenie żelazo czyści się, więc im częściej jest warzone, tem czystsze stanie się. Przewarząc żelazo trzeci raz, to samo zachowują, co zachowywano gdy je pierwszy albo drugi raz przewarzano; to jest z początku wiatr puszcza wolny, potem mocniejszy, naostatek zmniejszają go.

O węglach, których do fryszowania żelaza używają.

Do Fryszerek potrzeba dobierać węgla, bo do fryszowania żelaza, nie z każdego drzewa są równie dobre, nawet z tego samego drzewa wypalone, nie wszystkie do fryszarki są zdatne. Ogólnie mówiąc, węgle dębowe, bukowe nie zdadzą się do fryszarki, bo przy nich nie tylko wiele żelaza spali się, ale nawet żelazo ciągłość traci. Węgle zatem miernie między do fryszerek najlepsze. Węgli brzoźowych zmieszanych z miększymi, do pieców wielkich bardzo często używają, do przewarzenia jednak żelaza zażyć ich nie można, bo są twarde. Węgle sosnowe i iodłowe są najlepsze, zwłaszcza jeżeli ani nie z zbyt starych, ani nie z zbyt młodych, ale ze średnich sosień, są wypalone; z starych zaś sosień węgle wypalone nie zdadzą się do fryszowania żelaza, bo drzewo zbyt stare, nie tylko utraciło wilgoć ożywiającą, ale nadto stało się twarde, przeto węgle z nich wypalone są zbyt twarde, i do przewarzenia żelaza nie są zdatne.

Biegły i umiętny Fryszierz, umie węgli oszczędzać; nie pozwala aby daremnie, żelaza nie wygrzewając, wypalały się. Może zaś każdy Fryszierz ustrzedz się, aby węgli darmo nie wypalał, następujące zachowując przepisy.

1. Wiele

1. Wiele węgla darmo spłonie, jeżeli leżące na piecu, nie będą oddzielone od będących w zaprawie, czyli od tych, które na fryszowanie metalu są poświęcone. Gnuśny Fryszierz, ze wszech stron około zaprawy nagarnia węgiel, dozwala aby ogień i w zaprawie, i około niej węgle trawił, przeto bez potrzeby, wiele węgla ginie; pomienioną stratę albo gnuśności, albo głupstwu Fryszierza potrzeba przypisać. Biegły zaś w swej sztuce Mayster, przedział czyni między węglami w zaprawie będącemi, i na piecu leżącemi, i nie dopuszcza, aby ogień do ostatnich dochodził.

2. Rostropny Mayster nie tylko nie dozwala aby ogień za zaprawą będących węgli nie trawił, ale też stara się, aby w zaprawie będące nad potrzebę nie gorzały. Gdy więc spostrzeże, iż w zaprawie nad potrzebę ogień gwałtowniejszy, bierze wodę z koryta, gwałtowny ogień uśmierza, węgle wodą dobrze skropiwszy, zapobiega, aby ogień granic swych nie przestępował. Skoro wodą węgle skropi, na wierzchu będące czernieją, płomień ustaie, i przez nieiaki czas między węglami zebrawszy, się trwa; gdy powtórnie płomień zaczyna wybuchać, powtórnie węgle skrapia. Potrzeba zaś węgle skrapiać, bo skrapianie sprawuje, iż płomień między węglami zatrzymuje się, zaczętem dzielność większą na żelazo wywiera, przeto na ów czas węgle darmo nie palą się, więc kosztu mniej na węgle.

3. Wiele także nie potrzebnie zginie węgla, jeżeli ich w zaprawę razem nadto sypią, albowiem czego nadto, tego szkoda; przeto Smelcerz powinien się starać, aby według gatunku żelaza, proporcjonalną wielość węgla sypał.

4. Jeżeli formę dadzą zbyt poziomo, to jest: że wiatr z niej wypadający, prawie prosto w żelazo i przeciwny bok zaprawy uderza, na ów czas wiele także węgla obróci się w perzynę, i żelaza na spodzie będącego tyle, ile potrzeba nie rozgrzeje się. Wiatr zbyt poziomy, w górę pomiędzy węgle, nie do żelaza poydzie, moc własną na węgle, nie na żelazo wywrze. Gdziekolwiek wiatr się zbiera, tam klęskę przynosi, a że jest zbyt poziomy, więc na węgle moc swoją wywiera, i bez pożytku oneż trawi. Przeto dla zbyt poziomego formy położenia, dla wiatru poziomo wiejącego, wiele węgla wypala się.

5. Ci którzy wiedzą, iak węgla oszczędzać, nie pozwalają, aby gęś pierwszy raz stopiona zbyt oziębła, ale palającą odwracają, naprzeciw wiatru i ognia układają. Niektórzy gnuśni lubo żelazo, około którego chodzą, jest bardzo dobre, to iednak przez godzinę, albo dwie w zaprawie zostawiają, zaczętem zbyt ztwardnieie, i nim topnieć zaczęnie, bardzo długo ogień wytrzyma; przeto na takie żelazo muszą wiele węgla sypać, więc ich zbyt wiele bez potrzeby spali się. Pewną rzecz, iż więcej węgla dodać potrzeba, aby stopić gęś zimną, niż palającą.

6. Biegły Fryszierz w potrzebie będzie umiał zażyć kurzu węgla; albowiem gdy potrzebą rozgrzewać szyny, aby je pod młotem wyciągać, te tak dobrze przy kurzu iak przy węglach można rozgrzać, więc zazwyczaj biegleyści w swej sztuce Fryszierze, drobne węgle po rogach fryszierki na kupy zsypują, i niemi zamiast węgla większych, zaprawę napełniają.

7. Fryszarze używając węgla mokrych, znaczną szkodę ponoszą. Bo przy takich późno żelazo rozgrzewa się, ponieważ wilgoć z węgla wychodząca, zmniejsza dzielność ognia. Więc w tej okoliczności, potrzeba więcej węgla dosypywać, aby żelazo dobrze rozpalilo się, i aby ogień wielki utrzymywał się, to jest: używając węgla mokrych, więcej onychże dodawać potrzeba.

8. Żelazo także dopomaga do straty węgla. Albowiem jeżeli jest w bardzo wielkiej sztuce, potrzeba go głębiej pod węglami utrzymywać, czyli potrzeba na nim większy stos węgla usypać. Gęsi mają różną wagę, mogą bowiem ważyć funtów 400. 300. 240. 200. 130. 100. Zaczem gdy gęś mniejsza, czyli zamiast co by miała ważyć funtów 400, waży 130. albo też 100. prędzej topnieje, niż większa, i cięższa. Ztąd wniesć należy, że gdy węgle chcą oszczędzić, w zaprawę kładą sztuki pomniejszych.

9. Wiele także węgla ginie, gdy wody, która młot podnosi, jest o male, bo jeżeli młot powoli bije (co zawisło od wody obfitości na koło płynącej,) żelazo po każdym rozgrzaniu, mniej wyciąga się, przeto muszą go często w ogień przenosić, i pod młot podkładać, więc węgle więcej spotrzebią.

Zeby uniknąć straty węgla, pochodzącej szczególnie z niewiadomości i gnusności Fryszarów, w Szwecyi uchwalono, aby na przewarzenie i wyciągnięcie 400. funtów żelaza nad 24. *tonnów* więcej węgla Fryszarze nie wypalali. Jeżeliby zaś mniej ich który Fryszarz spotrzebował, jego zysk; gdyby ich więcej wypalił, jego szkoda. Dowiedziałem się iednak, iż w niektórych fryszarkach, na wyfryszowanie funtów 400. potrzebują węgla 18. *tonnów*, a zaś pewny Fryszarz tylko 14. *tonnów* na przewarzenie i wyklepanie żelaza 400. funtów potrzebował. Przeto w niektórych fryszarkach wiele węgla na pożytek Fryszarza zostaje się, które od niego za umówioną cenę odkupują.

Węgla także są przyczyną, dla której wiele ich próżno pali się; bo iako się już powiedziało, jeżeli są zbyt wilgotne, albo drobne, jeżeli z młodych drzew wypalone, jeżeli zbyt miętkie, jeżeli nadto w wielki ogień i bardzo nagle są wrzucone, jeżeli są lekkie, a zatem nie wiele w siebie ognia biorące, i t. d. wiele ich wypali się.

Jeżeli bowiem węgle są wilgotne, ztąd wynika: 1. że żelazo późno topnieje, bo wapory zimne wodniste, ogień przygaszają, i w gęś wpływają. Zaczem 2. żelazo w zaprawie zostaje nie dobrze przewarzone i surowe, w nim zostaje się szpetność, która sprawia, iż żelazo nie jest ciągle. 3. Jeżeli węgle mokre, sztaba, którą pomiędzy nimi potrzeba rozgrzać, zwierzchu pokazuje się rozpaloną do białości, wewnątrz iednak niema takiego koloru, jaki ma zewnątrz, więc gdy węgle mokre, z powierzchni surowcu nie można wnosić, że się toż samo wewnątrz dzieje. Ze pomiędzy mokremi węglami znajdując się żelazo po wierzchu bieleje, to od zuzłu może pochodzić, bo że zuzłu, który jest zawsze biały, w zaprawie bardzo wiele, więc gdy sztabę zewsząd okryje, pokaże się dostatecznie, lubo nie jest rozpalona. 4. Przyznać iednak potrzeba, że chociaż węgle mokrych zbyt wiele wypala się, chociaż żelazo przy nich wyfryszowane

zosta-

zostaie surowe, tych iednak do przewarzenia surowcu używają, bo wilgoć w nich będąca dopomaga, aby twarde żelazo miękcało, kruche stało się ciągle; przeciwnie gdy węgle zbyt suche, żelazo według świadectwa Fryszerszów twardnieje, bo ie zbyt natężony ogień pali. Przeto Fryszersze utrzymują, że żelazo przewarzone przy węglach zbyt suchych twardnieje, a zaś przewarzone przy wilgotnych staie się miętkie, to iednak nie przytrafia się, gdy ie do białości rozgrzewać, i pod młotem wyciągać przychodzi.

Fryszersze spostrzegłszy, że w zaprawie zbyt wielki płomień, że przez węgle wysoko wznosi się, węgle wodą rzęśisto skrapiają; ogień pomiędzy węglami zatrzymują. 1. Aby płomień nagle węgli nie trawił, osobliwie będących na piecu, i między którymi niemasz żelaza. 2. Gdy płomień we wnętrzu węgli iak w więzieniu iakim zamknięty, większą dzielność na żelazo wywiera. Ten ci to iest sposób, którym ogień natężają. 3. Woda nie tylko ogień pomiędzy węglami zatrzymuje, ale też i żelazo polepsza, bo twarde czyni miększe, które lepiej na szyny pod młotem da się wyciągać, gdyby zaś w zaprawie nie wilgoci nie było, skutki przeciwne pokazałyby się. 4. Przytłumiwszy płomień wybuchający, można widzieć, w którym miejscu większy pożar; bo płomień przyduszony, wkrótce tamtędy wypada, gdzie ma odchód obszerniejszy, i dokąd go wiatr mocniejszy pędzi. To spostrzegłszy, gęsi położenie odmieniają, aby iż ze wszęch stron równy ogień otaczał.

O wypuszczaniu zuzłu z pieca Fryszerskiego, i o użyciu onegoż do fryszowania żelaza.

Pod czas fryszowania surowcu, zuzel wielki pożytek przynosi. On bowiem sprawuje, aby żelazo topniało, w nim żelazo tak, iak sól w wodzie rozpuszcza się. Zuzel zastępuje miejsce roztopu. Jeżeliby żelazo stopione w zuzel stopiony nie spływało, cząstki leksze od cięższych, kamieniste od metalowych, ciepłe od zimnych nie odłączyłyby się; więc konieczne potrzeba, aby w zaprawie wielość zuzłu proporcjonalna znajdowała się. Bo zuzel nie tylko sprawuje, iż części wspomniane rozłączają się, lecz oprócz tego żelazo czyści, sprawuje aby łatwo topniało i ciągnęło się. Więc biegły Fryszersz stara się, aby zuzłu użył pożytecznie.

Wiedzieć potrzeba, iż zuzłu, który pod czas fryszowania w różnych czasach wypuszczają, są różne gatunki, przeto ieden odkładają na zażycie w potrzebie, inne zaś precz wyrzucają. Naprzykład pod czas powtórnego żelaza przewarzenia, zuzel naprzód wypuszczony, czyli pierwszy, iest najlepszy, bo w sobie ma najwięcej żelaza, i roztopu. Więc włożywszy go w zaprawę, nie tylko sam bardzo prędko płynie, lecz sprawuje, aby z nim wraz żelazo topniało; taki zuzel iest roztopem dla żelaza. Gdy pomieniony zuzel wypłynie, natychmiast wrzucają go w koryto, w którym iest woda, w niey rozsypuie się prawie na piasek, taki zuzel zsypują w kącie na kupę, aby go w potrzebie użyto. Zaczem ile razy spostrzegą, iż żelazo, w niektórych częściach iest surowe, iak krew czerwone (z takiego koloru poznają żelazą surowość) natychmiast na wspomniane części sypią zuzel.

zół w wodzie przygotowany; odeymie on od żelaza surowiznę i przeszkadza, aby z niego iskry nie wypadały; części surowe, że tak powiem, przymusza aby z innemi topniały. Jeżeli żelazo trudno topnieje, albo w gwałtownym ogniu jest zbyt przepalone, i nie wiele zuzłu wydaie, kilka łopatek zuzłu przygotowanego w nie sypią, co gdy uczynią, pożar ognia zmniejsza się, zuzel przydany żelazo od zbyt wielkiego pożaru zasłania, i tak je przygotowywa, że da się klepać, ciągnąć; bez zuzłu zaś byłoby twarde i kruche. Nayużyteczniejszy jednak jest zuzel pod czas powtórne-go żelaza przewarzenia i sztab rozpalań; bo dopomaga do rozgrzania, rozpalenia, miętkości, i ciągliwości dodaie. Skoro Fryszarze spostrzegą, iż sztaba w wielkim ogniu przepaliła się, natychmiast w zuzłu ią iak w wodzie maczają, potym w suchy ogień wkładają, więc podług woli ogień i rozgrzanie można zuzłem temperować. Ztąd już pokazuje się, iak wielkie pożytki pod czas drugiego warzenia, i pod czas sztab ciągnięcia, zuzel przynosi.

Fryszarze rzuciwszy okiem na żelazo, które pod młot mają podkładać, poznają jeżeli zbyt rozgrzane. Bo jeżeli zbyt wiele wydaie iskier, które mieszają się z płomieniem, i z nim przez węgle w górę idą, znak jest, iż żelazo nadto rozpalone; przeto żelazo takie wpuszczają w zuzel płynny, w nim je iak w wodzie iakiey chłodzą, to jest: udzielaia mu mniejszego lecz potrzebnego ciepła. Oprócz iskier, z płomienia nawet poznają, iż żelazo nadto rozpalone, bo jeżeli płomień nadto biały znak, iż żelazo zbyt rozpalone.

Do zuzłu mieszają także zędrę żelazną, którą około kowadła zbierają, tę mieszankę na gęś sypią, dopomaga ona aby żelazo prędko płynęło. Jeżeliby zuzel był bardzo surowy, albo jeżeli żelazo nadto przepalone, ciągliwość utraciło, na ów czas w zaprawę sypią zędrę, czyli kawalczki żelaza podobne do blaszek, albo łuski rybiey, albo do nerek. Nie można naznaczyć, iaką miarę zuzłu albo zędry dodawać potrzeba, bo do iednego żelaza więcej, do drugiego mniej onychże dodawać należy. Albowiem jeżeli żelazo samo z siebie bardzo dobrze topnieje, jeżeli dobry zuzel wydaie, mniej onychże dodawać potrzeba, przeciwnie więcej ich sypać należy, gdy gorsze żelazo. Widziałem, że 1. 2. 3. 6. 7. łopatek zędry i zuzłu wsypywano. Przewróciwszy gęś, jeżeli spostrzegą, iż iey części niektóre są surowe, na nie sypią zuzel, iako się już powiedziało. Mają więc wzgląd na przymioty żelaza, uważają czyli trudno, czyli łatwo rozplywa się, i zuzłu w proporcji dodają.

Z zuzłu roztopionego dokładnie można poznać, iakie w zaprawie żelazo, to jest: czyli dobre, czyli złe, czyli surowe albo wyczyszczone; czyli zbyt twarde i uporczywe; czyli miętkie albo kruche, czyli mogące, albo nie mogące topnieć i t. d. Albowiem w zuzłu stopionym umaczawszy drąg albo pręt żelazny, z zuzłu, który do niego przylgnie, można poznać przymioty żelaza w zaprawie będącego. Naprzykład, gdy zuzel tak mocno przylgnie do żelaza, iż go trudno młotkiem odbić, znak iż żelazo twarde nadpalone. Taki znak gdy Fryszarze spostrzegą, dodają zuzłu zwyż wspomnionego, ten więc z zuzłem w zaprawie będącym łącząc się, od żelaza

żelazo przywary odciąga. Gdy żelazo jest nadpalone, na każdy raz trzy lub więcej łopatek żuzłu przydają, to jest: póty go przydają, póki nie spostrzegą, że go już dosyć. Pod czas każdego żelaza fryszowania, żuzłu trzy albo cztery razy dodają, zawsze go na wierzch wyższy gęsi sypią. A że żelazo w złym żuzlu stopione, jest nie dobre; więc zaraz od żuzłu pochodzącą, poprawiają, sypiąc zędrę żelaza, którą około kowadła wielkiego zebrano, ta gdy stopniecie, nie tylko żelaza przybędzie, lecz lepsze pokaże się.

Jeżeli żuzel, który lepnie do drąga żelaznego, ma kolor zielonawy, do czarnego zbliżający się, znak, iż żelazo nie bardzo dobre. Przeciwnie, gdy żuzel biały, jest dowodem, iż żelazo dobre. Czerwonawy kolor żuzłu, żelazo nie najlepsze oznacza. Z położonych znaków biegli Maystrowie wnoszą, jakie ma przymioty ciągłe żelazo, i jak fryszowanie uda się. Dla tego bardzo często doświadczają, w jakim stanie zaprawa, i jakie ma przymioty żuzel stopiony, to zaś dla tego czynią, aby żelazo mogli poprawić, już to więcej zędry, i lepszego żelaza do niego dodając, już to dosypując żuzłu, który nie potrzebne części od żelaza odłącza.

Gdy żelazo powtórnie mają przewarzać, najlepszym żuzlem wielką część zaprawy napełniają, aby gęś jak w rosole jakim stopniała, i aby żelazo polepszyło się. Na końcu nawet przewarzania, tyle żuzłu zostawiają, ile go do zaczęcia pierwszego warzenia potrzebowano. Po zakończonym warzeniu, w żuzlu wiele bardzo żelaza zostaje się, lubo sam jest lekki, lubo w nim wiele dziur, bulek. Ze w nim wiele żelaza, to pokazuje się najbardziej stąd, iż kolor ma żelaza, a osobliwie pod czas powtórnego topienia.

Fryszarze dowodzą żuzlem, iż żelazo najgorsze, nie tylko topniecie, ale też dać się klepać, stać się ciągłe. Ci bowiem żelazo surowe, w którym wiele rudy, które będąc zimne jest arcy kruche, nurzają w żuzlu roztopionym, lecz dobrym i płynnym, to jest w owym, który od żelaza siarczystego odchodzi, to gdy uczynią, odłączą się od żelaza części szkodliwe, żelazo pozbędzie się kruchości i surowizny. Bo cząsteczki siarki wkładzają się w żelazo, ciągłości onemuż dodadzą. Żuzel pozostały z ostatniego warzenia, jest nie dobry, użyć go więcej nie można, boby psuł żelazo.

Ponieważ zażycie żuzłu przydłużę opisuję, muszę dodać, iż żuzel rozpalony do białości, wrzuciwszy w wodę będącą w korycie, w proch rozsypie się. Gdy go zaś gorejący, lecz nie potłuczony, w wodzie pogrąży, przytrafia się, iż w wodzie z szelestem i trzaskiem bardzo wielkim rozsypie się na tysiąc cząstek, a częstokroć niebezpieczeństwa przytomnych nabawia. Wniesiono więc, iż koniecznie rzecz potrzebna, aby powietrze i ogień z żuzłą miały wyjście, to jest: iż go całego w wodzie pogrążyć nie należy. Gdy cały żuzel w wodzie zanurzony, widać, iż ogień w żuzlu wodą otoczonym, długo świeci, długo się utrzymuje; nie tylko zaś ogień, lecz i płomień, który z kawałków żuzłu przez wodę wychodzi, widać. Jeżeli część żuzłu nad wodą, a część pod wodą zostaje, część pod wodą będąca prędzej stygnie, czernieje, i skorupą, ma-

Oo . . . iącą

iącą kolor żelaza, okrywają się, część zaś nad wodą będąca długo jest czerwona, w nią wszystek ogień zbiera się; nakoniec po kilku momentach, kolor ognisty, i czerwony zgromadza się prawie w jeden punkt, to jest: w ten, który ostatni gaśnie; żużel w kolor sobie właściwy przybiera się.

Gdyby żelazem rozpalonem do białości o wodę mocno uderzono, tak wielki huk dalby się słyszeć, iaki słyszymy gdy z pistoletu strzelają, albo iaki wydaie żelazo zimne, gdy nim w ciało twarde mocno uderzą. Nie mniej gdy na szynę rozpaloną, między młotem i kowadłem będącą, wody wleją, tak wielki huk słyszeć się daie, iż na iakiś czas przytomnego ogłusza. Albowiem tak wielka jest utarczka ognia z wodą, że uderzywszy iednym o drugie, nayprzerażliwszy dźwięk wydają.

Z ognia i płomienia można poznać, iak żelazo surowe frysznie się.

Powiedziałem, iż z żuzlu, gatunek i przymioty żelaza wyfryszowane go poznać można. Oprócz wyłożonych iednak znaków, znajdują się inne, z których dosyć iasnie można wnieść, iakie ma własności surowiec, i iak fryszowanie udaie się. Z tych znaków pierwszy jest kolor płomienia. Albowiem z węgla płomień wychodzący, pod różnemi kolorami pokazuje się, i bardzo odmienną, iak Proteus iaki, postać miewa, z niego więc można wiedzieć, ieżeli fryszowanie dobrze idzie, czyli żelazo jest surowe, albo czyste i wyklarowane, czyli twarde i nieużyteczne. Od początku fryszowania aż do końca, płomień kolory odmienia, z nich więc, wewnątrz, nie wglądając, można poznać, do iakiego stopnia żelazo roztopiło się, i iakiego jest gatunku. Fryszczere utrzymują za prawdę nieomylną, że gdy płomień nie znajduje żadney przeszkody, ma kolor żuzlu, albowiem cząsteczki żuzlu pomieszawszy się z płomieniem, z nim wraz w górę idą, i własnego koloru onemuż udzielają. Przeto gdy widzą, że płomień iak krew, albo iak szkarłat, albo iak szafran czerwony, wnoszą, iż żelazo jest twarde i nie ciągłe, że od niego szpetności odłączać potrzeba, to jest: że do niego wiele dobrego żuzlu i żędry dodać należy. Prawda, że po rozpoczętem fryszowaniu, płomień jest czerwony, rudy, szafranowaty; z niego iednak nie można sądzić o żelaza przymiotach; tego przyczyna jest następująca: Płomień z siebie naybielszy, pokazuje się czerwonym dla tego, iż w nim jest bardzo wiele kurzu węgla rozpalonego. Owbowiem kurz bardzo czarny, rozpala się do czerwoności, a że go bardzo wiele w płomieniu naybielszym znajduje się, przeto bieluchny kolor płomienia, odmienia się, albo w czerwony, albo rudy, albo purpurowy. Toż samo przytrafia się, gdy z płomieniem miesza się dym ciał owych, które ogień utrzymują. W przeciągu fryszowania, kolor iasno-żółty, odmienia się w biało-świeatny, bielejący, albo cielisty. Im płomień jest bielszy, tem dowód pewniejszy, iż fryszowanie dobrze idzie.

Jeżeli płomień pokaże się iak trawa zielony, dowód, iż w żelazie wiele siarki, którą od niego koniecznie odłączyć potrzeba. Bo gdy w żelazie zbyt wiele siarki, rozgrzawszy ie, staie się bardzo kruche. Pod czas powtórnego fryszowania, gdy w zaprawie zbyt wiele żuzlu znajduje się,

płó-

plomień, iako się już powiedziało, ma tenże kolor, który ma zuzel, to jest: pokazuje się żółtawy, lecz przez żółtawość, tu i owdzie przebiega się zieloność, takie kolory w ten czas zwłaszcza widzieć się dają, gdy rozżarzonych węgla jeszcze nie dodano. Przeciwnie, gdy w zaprawie bardzo mało jest zuzlu, natychmiast inny kolor pokaże się. Plomień nadto biały, iaki się widzieć daje w ten czas, gdy jest zmieszany z obfitą liczbą cząstek żelaznych naybielszych, na powietrze wznoszących się, znaczy, iż ogień zbyt gwałtowny; przeto jeżeliby żelaza, które tylko potrzeba rozpałić, z zaprawy nie wyjęto, albo gdyby ognia nie zmniejszono, spaliłoby się.

Iskry z zaprawy wznoszące się, różne mają przymioty, i różne kolory. Jeżeli są blade, jeżeli na powietrzu unoszą się, jeżeli są drobne i bardzo jasne, dowód, iż z czystego żelaza wybiegają, dowód, że z zuzlu wychodzą. Iskry prawdziwego żelaza są drobnuchne, żywe, okrągłe, albo okrągławe. Ze więc w ogniu widać gwiazdki, i kwiatki, że ogień jest piękniejszy i żywszy, iskry prawdziwego żelaza to wszystko sprawują. Przeciwnie iskry, które z zuzlu wybiegają, są grubsze, powoli wychodzą, mają końce, różki, nie zawsze wprowadzie, lecz bardzo często.

Jak wielką i gorącą sztukę żelaza, na mniejsze części rościągą.

Skończywszy powtórne fryszowanie, to jest: żelazo wyczyściwszy, i w jedną sztukę zebrawszy, po upłynieniu jedney albo półtory minuty, z zaprawy żelaza wielką sztukę wymuią, i na ziemi kładą. Skoro ją z pieca wymuią, widzą, iż jest nie kształtna, nie dojrzała, prochem z węgla i zuzlem obsypana; zaczem nim ją pod młot podłożą, proch i zuzel póty z niej zdeymuią, póki samego żelaza nie zobaczą. Co się tycze figury sztuki wspomnioney, wiedzieć potrzeba, iż z jedney strony jest równa, z drugiej okrągła, lecz nie doskonała. Gdy sztukę na ziemi złożą, kują ją młotami i szlagami, bo gdyby jej nie zrównano, nie możnaby jej dobrze pod młotem ułożyć, i obracać; albowiem gdyby młot w nią uderzył, łatwo by ją z kowadła zwałił. Nim pomienioną sztukę pod młot podłożą, z niej różnych części zuzel strumykiem tak płynie, iak krew z żył zwykła wypływać. Nawet z części we środku ukrytych wychodzi materya czerwona; z innych mieysc w obfitości wypadają iskry, z innych buchają plomienie, w niektórych częściach widać jasność świecąca; tu ma kolor czerwony, na innem mieyscu rudy, słowem owe żelazo, różne lecz miłe ogniście pokazuje kolory, i ogień na owej wielkiej żelaza sztuce pokazuje skutki, które na małych czyni.

Bryłę żelaza nie kształtną, albo przemianem, albo drągami, 4. ludzi na kowadle układa; wprzód jednak młot tak podnoszą, aby między nim i kowadłem mogła się zmieścić. Gdy żelazo na kowadle przyzwolicie ułożą, na koło wodę puszczaią; więc walec obraca się, i styrczące z niego ramiona, toporzysko, na którym młot osadzony, na dół ważą, przeto młot ciężarem opadając, bije w żelazo; że spadek ma mały, więc w nie nie zbyt mocno uderza, że jednak prędko chodzi, przeto coraz to bardziej że-

lazo rozciąga; bo młot coraz to z większej wysokości spadając, mocniej uderza i głębsze, że tak powiem, rany żelazu zadaie. Bryłę póty kuia, póki całej nie rozklepią, i póki z niej płacka przygrubszego nie zrobią. Z początku mało wody na koło puszczaia, aby młot powoli chodził, lecz gdy żelazo znacznie będzie rozklepane, gdy ie na kowadle można utrzymywać, więcej wody wypuszczają, więc młot częściej chodzi, i częściej kuie. Potrzebna zaś rzecz, aby młot bił bardzo prędko, bo gdyby powoli chodził, żelazo pod czas kucia ostygłoby, i nie możnaby go ciotem, albo według naszych nazwiska *szrotyznem* rościnać.

Gdy żelazo rozpalone naksztalt płacka pod młotem rozciągną, dzielą ie na części 5. albo 6. albo 7. Dzielą ie zaś żelazem podobnem do klina, zwanem u nas *szrotyzn*, takie narzędzie iest okrągławe, nie ostre, ma trzonek krotki żelazny, iest wystawione *Planche III. Fig. N.* Fryszierz obwinąwszy trzonek *szrotyzna* płótnem albo suknem, na żelazie pod młotem stawia go, w górę podnosi; do siebie przysuwa, albo od siebie odsuwa, więc młot *szrotyzn* w żelazo wbija, i do kowadła dopędza, to gdy się stanie, *szrotyzn* z pod młota wyimują, w wodzie maczają, zmoczony pod młot podkładają, i to póty powtarzają, póki sztuki nie podzielią. Część odcięta goreiąca, spada na pień, albo na skrzynię, w których iest kowadło. Gdyby *szrotyzna* często w wodzie nie maczano, rozpaliby się, zmięczaliby, więc nim nie możnaby dzielić żelaza.

Żelazo prędko przecinać potrzeba, aby nie ostygło, i aby od niego *szrotyzn* nie odskakiwał. Fryszierz całą sztukę, dzieli według potrzeby, na części 5. 6. albo 7. to iest: im więcej albo mniej, im lżejsze albo cięższe sztaby ma ciągnąć, tam na więcej albo na mniej części sztukę dzieli. Niekiedy wielość części zawisła od wagi gęsi; bo ieżeli nie iest tak wielka, aby ią na 6. części można rozdzielić, dzielą ią na 4. albo na 5.

Skoro pierwszy kawał od sztuki odpadnie, pomocnicy chwytają go kleszczami, i w ogień wkładają, w nim póty go trzymają, póki reszty nie porościnaia. Gdy druga sztuka odpadnie, tę także w ogień wkładają, po niej 3. 4. 5. 6. 7. Porościnawszy żelazo, na młot i kowadło wodę leia, młot albowiem biąc w gorące żelazo rozpala się, przeto gdyby go często wodą nie polewano, stal zmięczalaby, zaczęł młot nie klepałby żelaza.

Ostudziwszy młot i kowadło, wyimują z ognia pierwszą sztukę, i pod młot podkładają; pod nim póty ią obracają, póki się wzdłuż nie wyciągnie, a gdy ią zupełnie wyrównają, to iest: gdy żadney na niey nie spostrzegą chropowatości, inne kawały rozgrzane pod młotem rościągają.

O ciągnienu szyn.

Sztuki młotem porównawszy, pogładziwszy, powtórnie w ogień kładą. Jedną sztukę zawsze trzymają w naywiększym ogniu, czyli naybliżey formy, aby do białości rozpalila się, to gdy stanie się, pod młot kładą ią i klepią. Drugą sztukę wraz z pierwszą kładą blisko naywiększego ognia, aby się rozgrzała; gdy pierwszą sztukę z naywiększego ognia wyimują, wkładają weń drugą rozgrzaną, aby do białości rozpalila się, każdą sztu-

kę

kę naprzemian w ogniu obracają, aby iey raz ieden, drugi raz drugi bok był naprzeciw wiatru; to zaś dla tego czynią, aby ze wszech stron równie rozpalila się; żeby zaś Fryszierz spostrzegł, że sztuka żelaza, ze wszech stron dobrze rozpalila się, wymiut ią z ognia, i uważa, jeżeli należyty stopień ognia, albo raczej kolor odebrała, a jeżeli długiem doświadczeniem nie nauczył się tego poznawać, łatwo oszukać się może. Gdy Fryszierz spostrzeże, iż sztuka nie dobrze rozpalona, przybliża ią do formy, węgla dodaje, ogień powiększa, aby żelazo odebrało kolor ognia. Spostrzegłszy, iż żelazo dobrze rozpalilo się, przenosi ie na kowadło, i na iego miejsce, inną sztukę w największy ogień wkłada.

Fryszierz nim żelazo z ognia wymiut, pilnie uważa, jaki ma kolor. Biegły Mayster prędko poznaie, czyli żelazo tyle, ile potrzeba, rozgrzało się, czyli ie pod młot potrzeba podkładać, albo nie. Iż żelazo dosyć rozpalilo się, poznaia z koloru; bo jeżeli żelazo rozpalone iest białe, a cokolwiek na niebieski kolor zakrawa, to iest: jeżeli kolor żelaza iest mieniony, złożony z białego i modrego albo modrawego, z tego wnoszą, iż żelazo dostatecznie rozpalilo się. Jeżeli spostrzegą, iż żelazo nie iest dostatecznie rozpalone, dłużey ie naprzeciw wiatru trzymają, albo ogień natężają. Przeciwnie gdy z różnych znaków poznaia, iż żelazo zbyt rozpalilo się, na ów czas oddalają ie od wiatru, i na wierzchu węgla kładą, aby w ogniu mnieyszym cokolwiek ochłodziło; oprócz tego, żelazo nadto przepalone i gorące, maczają w zuzlu stopionym znajdującym się na spodzie zaprawy, więc w zuzlu ochłodnie i przyzwocie rozpali się.

Przytrafia się niekiedy, iż kolor ognisty, który ma żelazo, omyla, albowiem zuzel surowy i niedobry, bardzo często udziela żelazu koloru niebieskiego, albo żółtawego, więc na ów czas, na kolorzę Mayster może się oszukać, bo widzi znak, z którego wnosic powinien, iż żelazo należycie rozpalone, a tym czasem ledwie z wierzchu przyzwocie rozgrzało się. Mayster oszukawszy się na fałszywym kolorze, żelazo ledwie na pół rozgrzane pod młot podkłada, lecz że był omylony, wkrótce i ze szkodą poznaie; zaczęł aby się na potym nie oszukiwał, powinien znać gatunek zuzlu stopionego w zaprawie będącego. Żelazo bardzo często w zuzlu maczają i obracają, więc ie zuzel okrywa. Gdy żelazo zuzel okryie, lepiej rozgrzewa się, i ogień go nie przepala. Aby żelazo nie przepalilo się, często bardzo chłodzą ie w zuzlu, mniej gorącym, iako się już powiedziało. Jeżeliby zuzel był surowy, niedobry, z zaprawy potrzeba go wyrzucić, a dobry na iego miejsce wsypać.

Szulkę rozpaloną pod młot włożywszy, kują, i klepią przez półtóry godziny, albo przez godzin dwie. Pod czas klepania żelaza, zuzlu z pieca nie wypuszczają, bo go często używają. Gdy w żelazo młot biie, ogień i wiatr najmocniejsze bydz powinny; iednakże w zaprawę nie potrzeba zbyt wiele węgla sypać.

Płomień nad węgle nakształt kolumny niekiedy na pół stopy wysoko wznosi się, ma kolor zielonawy, i żółtawy, takowy kolor tem iest mocniejszy, im płomień wyżej wznesł się. Jeżeli miechy słabo dmą, płomień nie idzie tak wysoko; kolor ma fiołetowy, i modrawy. Niekiedy w

plomieniu widzieć się dać iskiereki świetne, białe, czyli prawdziwie żelazne; skoro je Mayster spostrzeże, albo węgla nie dodaie, albo żelazo, z którego iskry wybiegaia, nurzą w zuzlu stopionym, aby cokolwiek ochłodziło, najczęściej jednak na żelazo iskrzące się, sypie zuzel na proch stłuczony, przeto iskrzenie ustaie. Niekiedy Fryszarze żelazo oddalaia od wiatru, w mnieyszy ogień wkładaia, albo na wierzch węgla wynoszą. Żelazo paląc się, iskry wydaie. Jeżeli Fryszarz w piecu będącego żelaza pilnie nie strzeże, łatwo spali się, mniej będzie ważyło, i stanie się gorszem.

Fryszarz poznawszy ognia stopień, stara się polepszyć go. Wiedzieć jednak należy, iż nie każde żelazo, tyle, ile potrzeba, rozgrzać można, może się bowiem tak spalić, iż go nie można poprawić, już wpuszczając je w zuzel, już kładąc je w mnieyszy ogień. Zaczem Fryszarze wiedzieć powinni, iak sobie w każdej okoliczności postępować maia. Żelazo przepalane traci ciągiłość, cząstki jego słabo z sobą trzymaia się. Ciągiłości żelazu nie podobna przywrócić, zaczem najlepiej iest, wolno i po stopniach powiększać rozgrzewanie.

Nim sztukę gęsi pod młot podłożą, kładą ją wprzód w ogień największy, w nim ją przez kilka minut trzymaia, to zaś dla tego czynią, aby najsilniejszy ogień cokolwiek żelazo przeniknął, gdyby je zaś w gwałtownym ogniu dłużej trzymano, mógłoby się przepalić.

Gdy sztuki żelaza, tyle, ile potrzeba, rozpalą się, wyimują je z ognia kleszczami, i bardzo szypko kładą na kowadło. Jeżeliby z żelaza rozpalonego zbyt wiele iskiek wychodziło, na ów czas wprzód je kładą w zuzel zimny, na piasek skruszony; natychmiast bowiem żelaza iskrzenie ustaie, i z niego pod młotem nawet, mniej iskiek odchodzi. Niekiedy żelazo pod czas przenoszenia na kowadło, żółknie, to żółknięcie pochodzi od zuzlu, który żelazo okrywa, ów zuzel strumyką na ziemię płynie, i na niego ostygłszy, zbiera się w galeczki okrągłe.

Kawał żelaza rozpalonego trzymaia w kleszczach, i na kowadło rozciągaia; sztukę na kowadło tak utrzymują, aby młot w iey środek uderzał, i aby iey końce nie tknięte zostały. Naprzód kładą sztukę w poprzecz kowadła, część iey raz iedną, drugi raz drugą pót pod młot poddają, póki nie stanie się czworograniastą. Jeżeliby zaś ze sztuki potrzeba było ciągnąć sztabę, która ma mieć dwa boki szersze, a dwa węższe, iakie są szyny, w tym razie pod czas pierwszego wyciągania, dozwalaia aby młot dwa boki szersze uczynił, i sztabę wyciągnął na stop 2. albo 3. To gdy się stanie, sztabę czworograniastą końcem dłuższym wysuwają za kowadło, to iest: pchaia sztabę, aż pod toporzysko młota, więc pod nim krzywi się. Gdy część żelaza najbliższa kleszczów tyle, ile potrzeba, wyciągnie się pod młotem, Fryszarz żelazo nazad powoli ciągnie, to iest: aby młot coraz to w inną część porządnie uderzał, aby sztaba iednostaynie wyciągnęła się, aby dwa boki miała szersze. Co gdy się stanie, kładą sztabę w podłuż kowadła, albo młota, ustawicznie ją wykręcaia, aby młot raz w bok szerszy, drugi raz w węższy uderzał. Gdy młot bardzo prędko chodzi, sztabę bardzo prędko obracać potrzeba. Fryszarz powinien zapobiegać, aby młot w iedno miejsce dwa razy nie uderzył.

Nie-

Niekiedy woda zbyt prędko koło obraca, przeto młot zbyt prędko biega, więc Fryszierz sztabę bardzo prędko posuwać i obracać powinien. Gdy sztabę w podług wyciągną, kładą ją w poprzecz kowadła, i pod młota toporzysko podkładają, aby młot biec zaczął w część najbliższą kleszczów, to gdy się stanie, sztabę w przeciwną stronę powoli ciągną, aby w szerz wyciągała się, i podobniejszą do szyny stawała się. Ale że po tem drugim kowaniu, wiele bardzo dołków w sztabie zostaje się, więc ją znowu wzdłuż kowadła kładą, młot wolniej puszczaią, zaczem gdy młot wolniej chodzi, i powoli biega, szynę w szerz, i w zgrubsz równą. Nakoniec aby szynę jeszcze lepiej wygładzić i zrównać, młot jeszcze wolniej puszczaią. Kosi-tarz (chłopiec mały) leje wodę na młot, ta z młota spływając, oblewa szynę, że szyna jest zbyt rozpalona, woda prędko ewaporuje. Gdy woda na szynie, a młot w nią uderza, tak wielki trzask i huk słyszeć się daie, że może zagłuszyć; huk ów woda spływająca, i nagle rozsypująca się sprawia. Gdy pierwszą szynę odkowywają, sztuka żelaza w zaprawie naprzeciw wiatru będąca, rozpala się, tę także iak pierwszą pod młotem wyciągają; jeżeli we środku wyciągnie się, powtórnie ją w ogień kładą, a gdy część nienaruszona w ogniu mięknie, przenoszą sztabę pod młot, i wyciągają. Szynę zowią Szwedzi *Utreckia-ikolf*.

Szynę odkutą zostawiają na powietrzu, aby ostygła, toż czynią z innemi, kładąc je na ziemi. Gdy drugą ciągną sztabę, trzecią kładą w ogień naprzeciw wiatru, i tak daley. Jeżeli gwałtownie potrzebują żelaza, szyny odkowane wynoszą na deszcz, albo w sadzawkę wkładają, aby prędzey ostygły, zaczem gdy mają na pół wykowanych 4. albo 5. szyn, z tych dwie kładą w ogień blisko wiatru, tam je póty trzymają, póki szóstey albo ostatney tak, iak pierwszych, nie odkuią. Ostatnią szynę na półowę odkowawszy, dokończają roboty sposobem następującym: iedną szynę kładą w ogień największy, inne zaś dwie kładą przy boku zaprawy, to jest: nie daleko wiatru. Zaczem tak pod czas pierwszego, iak drugiego i trzeciego kowania, 4. szyny są w ogniu.

Każdą sztukę 3. albo 4. albo 5. razy pod młot podkładają, to jest: im młot idzie później, tem więcej razy sztukę pod niego podkładać należy; przeciwnie, im prędzey młot biega, tem prędzey sztaba będzie odkowana. Im dłuższa ma być szyna, tem więcej razy ma iść pod młot. Sztuka na każdy raz wyciąga się pod młotem na stop 3. albo stop $3\frac{1}{2}$. Jeżeliby rachowano, ile razy pod czas każdego położenia żelaza na kowadle, młot w nie uderzy, pokaże się, że pierwszy raz uderzy w nie 450. razy. Powtórnie 380. albo 400. razy, potrzecie 500. poczwarte około 400. więc gdy zupełnie szyna wyciągniona, młot w nią 1700. razy uderzył. Lecz ta liczba odmienna się, podług mniejszego, albo większego rozpalenia żelaza.

O rozciąganiu żelaza następujące daie przestrogi: 1. Potrzeba pilnie chronić się, aby młot w iedno miejsce raz po raz kilka razy nie uderzył, bo jeżeliby w szerszą część sztaby dwa albo trzy razy raz po raz uderzył, w owem miejscu rozciągnęłaby się, ścięczałaby bardzo, zaczem obróciwszy ją na stożc, skrzywiłaby się, nie byłaby regularna, przeto sztukę ustawicznie obra-

obracać należy, aby raz w bok szerszy, drugi raz w węższy młot uderzał, i wszędzie jednakowo bił. 2. Niekiedy żelazo pod młotem będące, zwierzchu dzieli się na blaszki, na zędrę, blaszki jednak trzymają się żelaza. Wspomniane blaszki odcinają od sztaby, gdy jeszcze pod młotem znajduie się, jeżeliby zaś były zbyt wielkie, tam gdzie się znajdują, szynę rozcinają, i potym zwarzają. Blaszki, o których mowa, początek mieć mogą od samego żelaza, bo jeżeli ciepłe będąc, jest kruche, to jest: że w sobie ma wiele siarki, nie tylko dzieli się na blaszki, na części, ale też cała massa, nie zbyt stała, nakształt ziemi wyschłej, rozsypuie się, gdy ją młot tłucze. Jeżeli zaś żelazo trochę tylko ma w sobie siarki, pod czas kucia na wierzchu jego pokazują się blaszki nakształt łuski rybiej, które od żelaza odlatują. Węgle zbyt wilgotne mogą być przyczyną, iż łuska na żelazie powstaie. Pokazuje się także łuska, gdy żelazo nie jest dostatecznie wyfryszowane, gdy jest surowe, niedobre, i dla innych tym podobnych przyczyn.

W całym tygodniu fryszowanie trwa godzin 132. Każde żelaza warzenie, i z niego szyn kucie, zabiera godzin 8. albo godzin 8. i minut 48. Gdyby zaś były dwie zaprawy, każde warzenie i kucie kończyłoby się w godzinach 4. minutach 26. W tygodniu, czyli w godzinach 232. surowe żelazo przewarzaia, i szyny z niego wyciągaia 17. albo 18. razy. Jeżeli na każdy raz gęś na 6. części dziela, na ów czas przy iedney zaprawie w tygodniu ukua szyn 90. które ważą funtów 3600. albo 4000. jeżeliby zaś były dwie zaprawy, w tymże samym czasie fryszierka wydałaby żelaza funtów 7200. albo 8000. Ta jednak waga odmieni się, jeżeli szyny raz grubsze, drugi raz cieńsze, raz krotsze, drugi raz dłuższe będą kuc. Jeden piec Fryszerski w tygodniu może wydać funtów 4800. albo 5600. Powiedziano mi, że z dwóch zapraw w tygodniu wywarzono i wykuto na szyny żelaza funtów 14000. albo 16000. lecz to rzadko bardzo być może.

Ostatniego dnia każdego tygodnia, na drugi tydzień zostawia 6. sztuk, które po rogach tylko pogladzono, zostawia zaś sztuki dla tego, aby ie w tymże samym ogniu, w którym surowe żelazo topnieie, rozpalono, i potym wykuto. Widzialem nawet, iż gęś stopioną, i ostudzoną zostawiano na drugi tydzień, lecz to dzieie się ze szkodą Dziedzica, bo gdy powrotnie topia i przewarzaia gęś zimną, więcej na to muszą węgli wypalić, niż gdyby z goreiaią toż samo czynić miano.

O bartowaniu wielkich kowadeł.

Kowadła wielkie głęboko w pnie (po naszymu w skrzynię) wpuszczają, poddaiać pod nie niekiedy blachy żelazne. Bo w kowadło młot ustawicznie bue, więc dla uderzeń coraz to głębiej w pień wchodzi, przeto żeby kowadło tak nie zniżyło się, iżby go młot nie mógł dosięgnąć, poddaia pod nie blach żelaznych grubych albo 1. albo 3. albo 6. albo 7. te więc kowadła zawsze w iedney utrzymia wysokości. Pień kowadła głęboko w ziemię wkopnia, pod nim z belek i balów robia wiązanie, a na niem pień ustawia-

ustawiają, aby się z miejsca wprawdzie nie ruszały, lecz gdy w kowadło młot uderzy, aby przysiadły, a gdy młot podniesiony aby podskakiwały, to jest: aby tak iak młot przysiadł i podskakiwał. Słupy także *elzowe*, na których toporzysko młota jest osadzone, na podobnem wiązaniu, wspierać się powinny, aby gdy ramiona walca toporzysko, na którym młot osadzony przyciskają, oś toporzyska mogła przysiadnąć i podskakiwać; gdy pień, na którym jest kowadło, i słupy *elzowe*, na których toporzysko młota, przysiadają i podskakują, to dopomaga do ciągnięcia szyn, bo na ów czas pod młotem można sztukę trzymać lepiej, i wygodniej wyciągać, i doskonałą szynom dać figurę; наконец wiązanie sprawia, iż jedna sztuka drugiej ustępuje, przeto nie tak łatwo z miejsca wyskakują, nie tak prędko psują się.

Kowadło odlewają z żelaza surowego, waży około 1200. albo 1400. funtów, część wyższa, czyli ta, w którą młot bije, powinna być twarda iak stal, aby uderzenia młota długo wytrzymywała i nie psuła się. Niekiedy jednak młot rani kowadło, rana wybiła się, piętnuje się na szynie, którą na nim wyciągają. Jaka na kowadło plama lub skaza znajduje się, także na szynie wyklepaney wygładzoney pokaże się. Przeto wierzch kowadła bardzo twardy być powinien. Robią go, zaś arcy-twardem, sposobem następującym: Stali kawał tak wielki iak kowadło, do białości rozpalać, czyli w zaprawie przygotować, iako się wyżej powiedziało. Stal do białości rozpaloną z kowadłem zwarzają tym sposobem, którego Kowale używają, to jest: kowadło i stal rozpalać, aby prawie iak śnieg były białe. Stal na kowadło położywszy, młotkami we wszystkie ie części biją. Oprócz tego Kowale przystawiają do stali węgielnice, aby ią iak najrówniejszą i najgładszą zrobili. Wierzch kowadła średni, to jest ten, w który młot ma uderzać, robią najgładszy, najrówniejszy, ten wierzch jest długi i szeroki na calów 6; idąc od środka ku brzegom, kowadła wierzch jest pochylony. Nim do kowadła blachę stalową przylutują, stawiają ie na pniu, na którym być ma. W pniu dziurę wycinają, w dziurę kładą blachy, i wodę leją. Zaczem, gdy wierzch wyższy kuja, spodni w wodzie będący zostaje nienaruszony, woda bowiem do niego ognia nie dopuszcza. Aby wierzch kowadła był równiejszy, Kowal po każdym uderzeniu, młot swoy w wodzie macza, a to dla tego, ażeby wierzch kowadła, za pomocą wody doskonaley wygładził i wypolerował. Pod czas klepania kowadła, gdyby kto o tę część, którą kują, młotkiem albo innem żelazem tarł, wypadłyby z niej iskry bielusiennie, to jest takie, iakie wypadają, gdy krzemieniem o stal biją. Wygładziwszy wierzch kowadła, przenoszą ie do wody bieżącej, w nią wierzch wygładzony, tyle tylko wpuszczają, aby go woda bieżąca lizała; ułożywszy w wodzie kowadło, w niej ie przez kilka godzin zostawiają, to jest, póki stal nie ostygnie, nie zahartuje się; doskonale zaś stygnie, i hartuje się stal w wodzie bieżącej, bo coż to świeższa i zimniejsza koło niej płynie, przeto pod część przewróconą poddają blachę żelazną, aby po niej woda płynęła, a płynąc część zahartowaną lizała.

O prędszem albo wolniejszym młota wielkiego bieganiu.

W Fryszerkach używają młota wielkiego i ciężkiego; młoty miewają różną wagę, niektóre bowiem ważą funtów 900. inne 1200. Robota młota wiele bardzo pracy kosztuje, czyli wielka jest praca, aby tak wielkie sztuki nie tylko odlać, ale też i przyzwolicie połączyć. Na robotę młota wypalają węgli łasztów 12. albo tonów 144. Gdy naia piecem stanąć, kowadło z surowcu w piasku leia. Niekiedy jednak z żelaza ciągłego na fryszerkach robią kowadła; ostatnie od pierwszych mnieysze bywają; gdy w fryszerce robią kowadło, wypalają węgli łasztów 10. Część kowadła, w którą młot hartowny wali, robią i hartują sposobem wyżej opisanym.

Jakie pożytki i szkody z prędszego, albo wolniejszego młota biegania wynikają, z tego co następuje poznać można. 1. Jeżeli powoli młot idzie, gęsi rozpaloney nie można na tyle części podzielić, na ile ia dzielą, gdy młot bardzo prędko biega; bo gdy młot opieszało spada, gęś stygnie; pod szrotyżnem nie dzieli się, zaczem potrzeba ia powtórnie rozgrzać, i węgle palić; gdy zaś młot szytko bieie, gęś nie ostygnie, na sztuki w krótszym czasie można ia dzielić, nawet z mnieyszą węgli stratą. 2. Jeżeli młot prędko idzie, sztuki gęsi cokolwiek przydłużone, za każdym razem na dłuższą sztukę wyciągają się. Bo gdy owa sztuka jest jeszcze ognista, wyciągnie się na pół stopy, albo na całą stopę. Gdy zaś opieszało młot spada, sztuka wprzód nim należyćie będzie wyciągniona, stygnie, czernieie. Zaczem gdy młot prędko chodzi, sztuki nad trzy razy więcej pod niego nie podkładają, przeciwnie gdy młot wolniej chodzi, pod niego cztery albo pięć razy, muszą żelazo podkładać, aby tyle, ile się należy było wyciągnione. 3. Jeżeli młot powoli idzie, ztąd wynikają wielkie szkody, pierwsza (wyżej wspomniona) że gęsi do pierwszego razu nie można podzielić, ale ia znowu potrzeba rozgrzewać, rozgrzaną powtórnie rościnać. Druga szkoda, iż cztery albo pięć razy sztuki w ogień wkładać potrzeba, a dosyć byłoby wkładać ie trzy razy, więc wiele czasu i węgli ginie. Potrzebie, im częściej żelazo rozpalają, tem się bardziej przepala, przeto żelazo staie się gorsze, bo kleiowatość, która części łączy, ewaporuie, ciągłość ginie, i samego żelaza ubywa. Przydać można czwartą szkodę, że gdy młot opieszało chodzi, na ten czas zimną szynę klepać potrzeba, lecz w zimne żelazo młot głęboko wchodzić nie może, i od niego odskakuie; więc młot uderzając w zimne żelazo, psuć się będzie, i albo około głowy, albo też w tem miejscu, gdzie toporzysko w wań wprawione pęknie, stanie się nieużyteczny, przeto inny, na iego miejsce dawać będzie potrzeba. Teć to są szkody wynikające z wolnego młota biegania, z tych na przemian można wniesć, jakie pożytki wypływają, gdy młot prędko biega.

Niektóre uwagi powszechnieysze, uczynione nad żelazem, które wyczyszczono, i z którego sztaby, szyny zrobiono.

Wyfryszowawszy surowe żelazo, dostatecznie można poznać, jakie ma przymioty, inne znaki bardzo często omylają. Żelazo surowe arcy-krupche

che przewarzywszy, bardzo często odbierają z niego żelazo ciągle. Żelazo surowe złamawszy, jeżeli okazuje wiele ziarek, oczków, takie niekiedy wydaie żelazo na zimno kruche, niekiedy daie kruche, choć do czerwoności rozgrzane. Lecz jeżeliby w żelazie widzieć się dało wiele cząstek świetnych i dużych, jeżeli będąc surowe jest arcy-kruche i lekkie, nieomylny dowód, iż jest podłe. Z tem wszystkiem, czyli żelazo zimne, albo też rozgrzane do czerwoności jest kruche, tego koniecznie w ogniu fryszerskim doświadczyć potrzeba. Bo jeżeli żelazo surowe rozpalone nie pęka, ani też nie pęka gdy z niego sztaby wyciągają, wnieść potrzeba, iż jest bardzo dobre. Gdy zaś nie pęka zimne, ale tylko rozpalone, wnieść należy, że w sobie bardzo wiele ma siarki, i przeciwnie. Zaczem z gęsi ciągnąc szyny, doskonale poznaią, jakie mają żelazo. O dobroci żelaza sądzą także z zuzłu, z płomienia i t. d. o czem wyżej mówiło się. Znajduie się iednak żelazo, które pod czas pierwszego kucia jest ciągle, powtórnie iednak w ogień włożone, czerwienieie, do białości nie można go rozgrzać, takie pod młotem na kawałki rozsypuie się. Jest ieszcze inne żelazo, które i zimne, i ciepłe bardzo łatwo kruszy się, takie jest naygorsze.

O dobroci żelaza sędzić można z szpar, które niekiedy na szynach pokazuia się. Bo jeżeli szpara idzie w podłuż szyny, z tego nic wnieść nie można, ponieważ naylepsze żelazo, w podłuż zwykło pękać, i częstokroć szpary albo żyły są popłatane, zwłaszcza gdy żelazo zbyt cienko wyciągnięte. Jeżeliby szyna w poprzecz była przecięta, a w przecięciu, pokazywałaby się chropowatość, to jest dowodem, iż żelazo siarczyste; albowiem takie żelazo ciepłe nie ciągnie się pod młotem, lecz w różnych miejscach pęka, przeto ile razy siarka w żelazie znajduje się, tyle razy około brzegów widzieć się daia dołki i rozpadliny; do tego jeżeli węgły szyny są nie gładkie i nie równe, żelazo jest siarczyste. Oprócz tych znaków są ieszcze inne, te iednak do drugiej części przenoszę.

Spostrzegają bardzo często, iż w szynie z iedney strony bardzo dobre, z drugiej bardzo złe jest żelazo. Bo jeżeli dwoiaki gatunek żelaza zwarzono, częstokroć złe żelazo będzie z iedney strony, dobre z drugiej. Jedna strona pokaże się złożona niby z żył ciągłych, druga zaś pełna ziarek. Oprócz tego, jeżeli szynę bardziej z iedney, niż z drugiej strony rozpalają, części nie będą równie ciągle.

Żelazo czyste nie waży tyle, ile ważyło surowe, bo w powtórny ogniu znaczna część kamieni, siarki, i surowizny odchodzi; aby zaś żelazo było ciągle, pomienione części koniecznie od niego potrzeba odłączyć. Zazwyczaj po przewarzeniu ubywa żelaza surowego część $\frac{6}{25}$ albo $\frac{3}{11}$ to jest: gdy w zaprawę włożą 26. cetnarów żelaza surowego, z niego żelaza czystego na szyny wyciągniętego 20. cetnarów Fryszierz oddać powinien, jeżeliby mniej oddał iego strata, bo mu potrącaia co brakuie; gdy go więcej odda iego zysk. Przeto Mayster stara się, aby żelaza tyle, ile powinien, oddawał, potrącaiać szkodę pochodzącą od zuzłu i dymu. Gdyby mu zaś dawano gęsi nadto niedowarzone, surowe, ponieważ z nich nie można zrobić żelaza ciągłego, chyba że go daleko więcej ubędzie, że daleko więcej niż zazwyczaj węgli spali, o tem Pana swego uwiadomić po-

winien, inaczej co do wagi ustanowionej braknie, nadgrodzić będzie musiał.

§. III.

O Rudzie Szwedzkiej bagnistej; iak ią topią, iak koło niey chodzą w Angermannii i Dalekarlii, albo raczey o żelazie, które po Szwedzku zowią Meyrjern.

Rudy błotnistej zwanej po Niemiecku: *Sumpt-erzt*, nie potrzebaby nazywać rudą, bo iey nie odłamują z twardej skały, iak inne, o których w Paragrafach poprzedzających mówiło się, lecz ią biorą w ziemi miękkiej, a osobliwie w miejscach bagnistych i mokrych. Godna rzecz uwagi, iż pomieniona ruda znajduje się w Szwedzkich Prowincjach północnych śnieżnych i zimniejszych, a nie w cieplejszych. *Femtia*, *Dalekarlia*, i *Botnia*, w rudę błotnistą obfitują. Prawda, że znajduje się gdzie indziej, ale w zbyt małej obfitości, więc iey nie topią, już dla tego, że iey mało, już dla tego, że iest zbyt chuda. Bagnistą rudę zowią Szwedzi *Myrman*, podobna iest do ziemi czerwonej, albo *okry*, znajduje się w znacznych kawałach, pod zwierzchnią ziemią bagno okrywającą. Ruda bagnista ma różne kolory, iako się niżej powie,

Zdaie się, iż Szwedzi przed wieki z bagnistej rudy żelazo naprzód wytapiać zaczęli. Albowiem nimi są w wnętrzości ziemi wpuszcili, naprzód z zwierzchniej ziemi metale wybierali. Ze najdawniejszych czasów Szwedzi robili siekiery, pociski, tarcze, i włócznie żelazne, wnosili stąd, że w starych mogiłach, wielkimi drzewami obrosłych, pomienione narzędzia znajdują. Żelazo, o którym WIRGILIUSZ wspomina:

quod Noricus excoquit ignis;

było ze Szwecyi. Mogiły, w których znajdują siekiery, pociski i t. d. dotąd zowią zbroiowniami Pogańskimi. Ze pierwsze żelazo wytapiano z rudy bagnistej, na dowód tego można położyć, iż taką rudę bardzo łatwo topić, iż piec, w których ią topiono, były bardzo proste.

Ruda bagnista iest ciemno-czerwona, albo kasztanowata. Lecz gdy z niey wilgoć odejdzie, gdy pod niebem wyschnie, bieleie; ziemia, w której znajduje się ruda bagnista, iest cięższa od ziemi, i błota innego gatunku. W niektórych miejscach, iako na przykład w Wermlandskiej Parafii, zwanej *Farboaub*, ostatnią rudę biorą nie tylko z miejsc bagnistych i mokrych, ale też biorą ią na łąkach, pastewnikach suchych, w lasach, a osobliwie w małych wzgórkach, w dolinach wyschłych, podobnych tym, w których kiedyś woda stała, a potem wyschła; w bagniskach starych pochylonych, których spód różnie połamany, pokazuje się ziemia w taką rudę obfita. Ruda, która w wyschłych bagniskach znajduje się, ma kolor kasztanowaty, lecz bywa także biaława; tak iest sucha, że ią zaraz można roztować i topić. Nad taką rudą rośnie trawa chuda. Bagniska pochyle wzgórkowate, ku południowi obrócone, w lepszą rudę obfitują; przeciwnie w ba-

w bagniskach wzgórkowatych, na północ obróconych ruda podlejsza, siarki nic nie mająca, znajduje się, zaczętem daie żelazo na zimno kruche.

Rudy bagnistej jest kilka gatunków, z koloru je rozeznają. Jest czarna naksztalt węgla, lecz że najgorsze daie żelazo, rzadko ją kopia. Druga jest cokolwiek zielonawa, albo raczy ma kolor korzenia bukszpanu, lub buraka świeżego, w niej znajdują się cząstki twarde, ostrawe; wzięwszy ją w palce, takie czucie sprawuje, jakie sprawować zwykła sól drobna, lub kamień na proch skruszony. Ostatnia ruda w ziemi głębiej leży; dla koloru zowią ją zieloną, nie jest najgorsza, i w żelazo obfituje. Trzeci rodzaj rudy bagnistej jest ciemno-czerwony, w palcach tak się czuć daie, iak sól grubo stłuczona, w zębach tak się kruszy, iak żywica tęga. Znajduje się w znacznych kawałkach; przepaliwszy kawałki w prochu się rozsypią. Ostatnia ruda, zwłaszcza znajdująca się w Parafii Lima, obfituje w żelazo, bo z cetnara wydaie żelaza funtów 49.

W Angermanii trojaka jest ruda bagnista. Pierwsza brunatna, daie żelazo siarczyste, czyli kruche, gdy jest rozpalone. Druga jest prawie czarna, daie żelazo kruche na zimno. Trzecia nakoniec czerwono-brunatna, w żelazo najlepsze, najobfitsza. Te gatunki nie pojedynczo, lecz razem zmieszawszy w piecu topią, aby z mieszaniny najlepsze odebrali żelazo.

Biegli i znający się doskonale na gatunkach pomienioney rudy, okiem rzuciwszy na bagnisko, zaraz poznają, czyli w nim ruda znajduje się. Bo jeżeli bagnisko wszędzie równe i gładkie, wiedzą, iż w nim rudy nie ma. Lecz jeżeli w bagnisku znajduje się wiele małych pagórków, to jest: jeżeli na ziemi pochyłej znajdują się małe kępki, wnoszą, iż tam ruda znajduje się.

Nie z samej zaś powierzchni i równości bagnisk, ale też z roślin i traw wnoszą, czyli pod zwierzchnią skorupą jest ruda, bo każda ziemia pewne rośliny nad inne lepiej utrzymuje, zaczętem ziemia mająca w sobie wiele rudy rozpuszczonej, dodaie soku roślinom; przeto jeżeli w niektórych miejscach pokazują się trawy kępki nadzwyczaj gęste, a jeżeli trawa jest gruba i twarda, wnoszą, iż pod nią jest piasek żelazny bardzo drobny, i roślina, miejsce onegoż pokazuje, ale w ten czas tylko, gdy w bagnisku ruda znajduje się.

Jeżeli w pobliskościach znajdują się wody stojące, osobliwie z bagnisk mające początek, z nich w odległości nawet na kroków 100. albo 1000. albo 10000. wiedzieć można, iż w którejsz bagniska części ruda znajduje się. Bo jeżeli na wierzchu wody pokazuje się czerwoność, albo na niej robi się skorupa tłusta, stała, i czerwona, za wodą iak za przewodnikiem tam wróciwszy się, skąd wypływa, na rudę we wnętrznościach bagnisk ukrytą, albo natrafia, albo przynajmniej wnoszą, iż w pobliskości znajduje się. Im bowiem woda rudą zafarbowana, do większej odległości dochodzi, tem większa oneyże obfitość w bagnisku być musi; lecz jeżeli woda płynnie przezroczysta, właściwy kolor mająca, szukający rudy na nadziei omylać się zwykli. Oprócz tych znaków; tamteysi mieszkańcy inne mają, z których wnoszą, iż ruda znajduje się, albo nie; lecz przestają na tych, które

biórą z figury i wierzchu bagniska, z trawy i roślin tamże wzrastających, nakoniec z wód pobliskich, które taką rudę z sobą niosą.

W lecie kopią rudę bagnistą, to jest: gdy bagniska wyschną, gdy po nich chodzić można, Górnik w prawą rękę bierze kiy łożowy, albo dzidę na końcu do znaczney długości okutą czworograniastą, i nakształt świdra pokrzywioną. Taką dzidą probując czyli test ruda, dzidę w ziemię wpuszcza blisko na łokieć. Z czucia, które w jego ręku dzida sprawuje, wnosi, że pod zwierchnią skorupą, i tak głęboko ruda znajduje się. Bo jeżeli ziemia miętka, jeżeli w nią dzida łatwo wchodzi, jeżeli nie czuje, iż w niej dzida trze się, wnosi, iż w owym miejscu nie masz rudy. Przeciwnie, jeżeli dzida w jego ręce takie czucie sprawuje, iakiegoby każdy doznał, kiy w konew solą zwyczajną napełnioną, albo w mękę grubą wkładając; lub wpychając, albo skórę nożem przytępym krając, to jest dowodem, iż się w owym miejscu ruda znajduje. Chociażby zaś Górnik wpuściwszy dzidę w ziemię nie czuł tarcia, byleby tylko na dzidzie pokazała się chropowatość, podobna do chropowatości, którą sól sprawuje, wnosi, że w ziemi, lecz trochę głębiej jest ruda, przeto dół kopie, rękami, i oczyma dochodzi iakiego gatunku test ruda.

Smakiem nawet dochodzą rudy gatunku, bo jeżeli łatwo w gębę rozpływa się, i iak żywica do zębów lepnie, znak, że dobra ruda; przeciwnie zła ruda, gdy nakształt piasku w zębach opiera się.

Co się tycze warszt rudy i ziemi, wiedzieć potrzeba, że ziemia czczą bagnistą czyni pierwszą warsztę, grubą na ćwierć, albo pół łokcia; po niej idzie warszta rudy, gruba na ćwierć, albo na pół łokcia; albo na 3. ćwierci łokcia; w niektórych bowiem miejscach rudy warszta bywa grubsza, w innych cieńsza, według różności ziemi. Pod drugą warsztą jest albo piasek kamienisty, albo też ziemia bagnista, więc ruda znajduje się pomiędzy dwiema ziemiemi, które ją pielęgnują i utrzymują; rzadko na samym wierzchu, lecz zawsze pod ziemią głęboko na ćwierć łokcia ruda znajduje się. Niektórzy mniemali, że pod warsztą piaszczystą znajduje się ruda skalista, więc iey głębiej szukali, lecz się na nadziei omylili.

Jeżeli po całym bagnie w rudę obfitem, dzidą każdej iego części będziesz doświadczał, doznasz, iż ruda nie znajduje się w całym bagnisku, lecz po nim nakształt żył różnie rozchodzi się. W iednym miejscu będzie rudy warszta gruba i rozległa; w drugim znajdują się kupki zebrane, w innym daleko rozchodzi się. Górnik z iednego miejsca rudę wybrawszy, w inne strony ładuie się, bagnisko całe przebiega, uważa iak idą strumyki, z kąd źródła wypływają, ich trzymając, się dochodzi do samego początku, z którego żyły rudy wychodzą. Miejsca, z których ruda rozchodzić się zaczyna, są różney rozległości. W niektórych bagniskach mają dyamentu łokci 50. w innych tylko łokci 6. albo 8. miejsca mają figurę albo podługowatą, albo okrągłą, najczęściej jednak nie regularną.

Ruda bagnista, iako się powiedziało, najczęściej rozciąga się około brzegów pagórków, które tu i owdzie na bagniskach widzieć się dać. Oprócz tego okrywa korzenie drzew, bo korzenie drzew zatrzymują wilgoć mineralną; zaczęm około korzenia drzewa, ruda gniazda sobie robi, około nie-

go, zgromadza się; w korzeniach nawet znajduią się części rudy; około korzeni drzew, i najlepszy, i najwięcej rudy biorą. Nad inne drzewa; najbardziej ruda chwytą się korzeni drzewka pewnego leśnego, podobnego do mchu, zwanego po Szwedzku *Liunggreas*. Korzenie owego drzewa ruda dookoła otacza, oblepia. Rudę ostatnią wyjąwszy z ziemi, pokazuje się, iż przez nią na wszystkie strony idą żyłki, czyli rurki bardzo delikatne; taki gatunek rudy jest najbogatszy w żelazo, zowią go *Pipmalm*, albo rudą podziurawioną. W równych bagniskach warszta rudy grubsza nad ćwierć łokcia bardzo rzadko znajduje się, oprócz tego żelaza bardzo mało wydaie, co podobno stąd pochodzi, że sok żelazny płynie, w równych bagniskach nie znajduje dla siebie takiego miejsca, w którymby mógł spoczywać. Mieszkańcy tamtejsi powiadają, iż ich rudą w pagórkach, albo gdzie indziej odradza się, że miejsca, z których ją wybrano, po kilku, lub kilkunastu latach, znowu napelnia.

Ruda bagnista nie zawsze jest tak drobna jak piasek gruby; lecz bywa w sztukach wielkich. Sztukę złamawszy albo rozbiwszy, wewnątrz skłini się, ma kolor brunatny; podobny do koloru rudy rzecznej, (o której w Paragrafie następującym) albo raczej do koloru, który widzimy skórę rozetrzawszy, to jest: po brzegach ma kolor rudawy, we środku czarnawy.

Rudy warsztę znalazłszy, nie wybierają całej, ale tylko część iey we środku będącą, a osobliwie tę, która otacza korzenie drzew i chróstów. Część zaś zierzchnią i spodnią odrzucają, czyli część średnią tak odbierają, jak szpik z kości, iądro z łupiny, rdzeń z bielą wybierają. Dla tego zaś część średnią biorą, bo w żelazo bardziej obficie. Jeżeliby warszta rudy była gruba na stopę $\frac{1}{2}$, ze środka wyimują część grubą na pół stopy.

Rudy bagnistej surowej, czyli obfitej, czyli chudej magnes nie ciągnie, lecz ciągnie przepaloną. Ruda bagnista zdaie się być podobna do okry, do rdzy, których także magnes nie ciągnie. Żelazo z ostatniej rudy wytopione, prędzej rdzewieie, niszczeie, niż z innej jakiegokolwiek.

Rudy bagnistej przepalanie, czyli roszutowanie.

Pod czas wiosny, albo skoro tylko ziemia odmarznie, rudę bagnistą kopią. Zwierzchnią ziemię naprzód zbierają, i na bok odrzucają, bo gdyby ziemię wraz z rudą w piec wsypano, znacznieby żelaza ubyło. Odrzuciwszy ziemię zwierzchnią, albo raczej darń, wybierają warsztę rudy, na kupę składają, aby na słońcu wyschła, nim ją przepalą, na kupach zostawiają ją aż do końca jesieni. Jeżeliby zaś miejsca, z których rudę biorą, były suche, zaraz ją przepalają, nie zostawiają iey na powietrzu aby wyschła, bo gdyby ją na powietrzu zostawiono, znacznieby iey ubyło, na deszczu pruchniałaby, i z wodą deszczową żelazo odpływałoby.

Rudę bagnistą, wprzód nim do pieca poydzie, koniecznie przepalić potrzeba, bo jeżeliby iey wprzód nie przepalono, żelaza nie wyda, żuzel od części metalowych w piecu dostatecznie nie odłączy się, lecz z niemi zmieszany zostanie.

W Dale-

W Dalekarlii na tem samem miejscu, na którem rudę biorą, układają stós drzewa, i na nim rudę przepalają. Na każdy raz sypią na stós rudy 20. wozków. Układają stós z drzewa przygrubszego, długiego na 8. albo 10. łokci. Stós układają z trzech warszt drzewa; drzewa warszty drugiej idą w poprzecz względem drzew warszty pierwszej, a drzewa warszty trzeciej, idą w poprzecz drzewa warszty drugiej; każdy bok stósa jest wysoki na łokci 6. Starają się, aby pomiędzy drzewem nie wielkie były szpary. Na stós sypią rudy grubo na $\frac{1}{2}$. albo $\frac{2}{3}$. łokcia, to jest tyle, ile może się przepalić. Rudy nasypawszy, stós ze wszystkich stron razem podpalają, aby cały płomieniem palił się, i aby ogień rudę do koła otaczał. Gdy drzewa przepalą się, na boki ie rozsuwają, aby ruda przepalona przez obszerniejsze szpary, na dół spadała, i stygła. Na stós dodają drzewa, na nie świeżą rudę sypią, aby przy tymże ogniu iak nawięcej oneyże przepalono. Nakoniec rudę przepaloną, albo tarcicami okrywają, albo do szopy przewożą, aby ją od deszczu ocalić.

W Jempterlandii, i w Angermannii, czyli Botnii zachodniej, rudę bagnistą inaczej rósztuią, to jest: kładą dwie podwaliny, na nich układają trzy warszty drzewa połupanego, suchego, i proporcjonalnie grubego. Z drzewa układają stós kwadratowy, którego każdy bok jest długi na łokci 6. Aby wózek rudy przepalić, wypalają drzewa łokieć kubiczny. Ułożywszy stós, sypią nań rudę grubo na stopę 1. którą aby ogień dobrze przeniknął; potrzeba ją wprzód na słońcu dobrze wysuszyć; podpaliwszy stós, w przeciągu 24. godzin ruda przepali się, i pozlewa się w wielkie sztuki albo bryły.

Około Graning w Prowincyi Angermannii, probowano, iezeliby rudę nie przepaloney nie można było topić; mniemano bowiem, że ogień gwałtowny w piecu będący, poodłącza od rudy części szkodliwe, przeto wysuszono tylko rudę przy wolnym ogniu, i zaraz ją topiono; doświadczono atoli, że surowey nie można topić, bo w żelazie, które z surowey rudy odbierano, zuzłu było wiele, i gdy ie fryszowano, ubywało go $\frac{2}{3}$. gdy zaś przepaloną rudę stopiono, żelaza pod czas fryszowania gineło $\frac{1}{4}$. wniesiono zatem, że rudę bagnistą wprzód koniecznie przepalić potrzeba, aby w wolnym ogniu szkodliwe części odeszły.

O stawianiu pieca na topienie rudy bagnistej.

W Dalekarlii piec na topienie rudy bagnistej, stawiają na równinie, na niej wybierają dół głęboki na stop 3, długi na stop 5, szeroki na stop 4. Spodek zaprawy jest wielki na stop 2; niemasz pod nim oddechu, którymby wilgoć wychodziła, ani kamienia fundamentalnego. Piec na topienie rudy bagnistej stawiają odmienny od pieców wielkich, to jest: stawiają go w dole z kamieni płaskich, które na glinę osadzają. Spód zaprawy daią z ziemi suchej, zmieszanej z zuzlem.

W Angermannii, pomieniony piec inaczej stawiają, to jest: daią przy nim dwa miechy. Zaprawę robią podobną do owej, w której miedź czyścą. Piec Angermannii jest głębszy od Dalekarlińskiego, i u góry obszerniejszy.

szerniejszy. Miechy są skórzane, woda je porusza. Ostatnie piece są większe, i na każdy raz więcej w nich rudy można topić. Wiedzieć jednak potrzeba, że w całej Angermanii jednakowych pieców nie stawiają. W zachodniej także Dalekarlii, iako to w *Lima*, stawiają piece większe; dają przy nich dwa miechy; piece robią szersze, zostawiają w nich dziurę, którąby żużel wypływał. W ostatnich piecach w tymże czasie dwa razy więcej rudy można topić, niż w innych.

W Angermanii spód zaprawy niekiedy dają z kamienia; piec stawiają głęboki na półtora łokcia, u wierzchu ma także dyamentru półtora łokcia; od wierzchu aż do formy, czyli dziury miechów, jest okrągły; zaprawę ma czworograniastą, po węglach okrągłą, obszerną na $\frac{3}{4}$ łokcia. Formę nad spód zaprawy podnoszą na 4. palce.

W takich piecach nie dają dziury, którąby żużel wypływał. Lecz gdy go tyle zbierze się, iż do formy dochodzi, wyciągają go przez formę, zazwyczaj póty w zaprawie zostawiają go, póki żelazo oneyże nie napelni, gdy żużel ostygnie, na wierzchu żelaza zostanie się.

Ponieważ piec ostatni, jest bardzo dawny i prosty, przeto budowę jego obszerniej wykładam. Piec więc, o którym mowa, stawiają na miejscach suchych, albo w lasach, albo też na pochyłym boku pagórka, aby mu wiatry i nawałnice, mniej szkodziły; lepiej jednak stawiać go przy rzecze, jeżeli się znajdzie, aby miechami woda robiła, inaczej ludzie nie mieliby musieć. Piec stawiają na gołej ziemi, na niej wyprowadzają mur wysoki na pół, albo na trzy ćwierci łokcia. Na nim kładą głaz pospolity siwy, albo szary, gruby na pół stopy. Na głazie stawiają zaprawę podługową, długą na 5. ćwierci łokcia, szeroką na 2. albo 3. ćwierci łokcia, głęboką na łokieć. Z tamąd gdzie zaprawą kończy się, boki pieca w tył dają pochyłe, czyli od zaprawy aż do gardziela, piec murują naksztalt leyka. Gardziel pieca ma dyamentru łokci $2\frac{1}{2}$. Od spodu zaprawy aż do gardziela, mury są wysokie na łokci $4\frac{1}{2}$. grube na ćwierć albo pół łokcia, zaprawę i mury wewnętrzne najlepszą gliną wylepiają. Gdy pierwszy raz piec puszczaią, na dno zaprawy sypią kurz z węgla, innych czasów kurzu nie sypią, kurz spód zaprawy okrywa, i od ognia zasłania. Nad spodkiem zaprawy wysoko na pół łokcia dają formę, którą tyle tylko ku spodowi pochylaiają, aby po niej woda dobrowolnie ściekała. Około ścian kamiennych, dają ściany drewniane, zostawiając pomiędzy nimi przedział $\frac{1}{4}$. albo $\frac{3}{4}$ łokcia, przedział między murem i ścianami, aż do wierzchu napełniają piaskiem i ziemią, dobrze ubitemi. Gdy piec idzie, ogień niekiedy przez mur przechodzi, aby więc ściany drewniane nie zapaliły się, na piasek wodę leją, i ogień tłumią. Przy takich piecach dają dwa miechy skórzane, i na ów czas piec zowią *Twekelling*; jeżeli zaś jeden tylko jest miech, piec zowie się *Enkelling*; koło, które miechami robi, ma dyamentru łokci 3. walec koła jest długi na łokci 6. Jeżeli zaś jeden tylko jest miech, nim dmie nogami, albo męszczyną, albo niewiastą. Niewiasta nogą miech poruszając, rękami przędzie, więc dla dwoiakiego zysku, dwoiaką robotę razem wykonywa.

W Angermannie około *Graning*, wspomniony piec innym sposobem stawiają, to jest: naprzód mur z kamienia szarego wyprowadzają wysoki na łokci 3. zaprawę daią długą na łokci 5 $\frac{1}{2}$, głęboką na łokci 3. a to przy tylnym murze, grubym na 3. ćwierci łokcia; starają się, aby owe mury były pionowe. Na pierwszych murach stawiają inne wysokie na łokci 10. ku sobie coraz bardziej pochyłe. Gardziel pieca jest długi na łokieć, szeroki na 3. ćwierci łokcia. W wspomnionym piecu dwie bywają zaprawy, które w górze zbiegają się, każda zaprawa bywa głęboka na łokci dwa, i dyamentru miewa łokci dwa. Spód zaprawy daią z blachy z surowcu odlanej, blachę pod formą osadzają poziomo; formę nad blachę wysoką na 4. palce podnoszą. Obydwie zaprawy wylepiają gliną pospolitą. Od spodu aż do formy, boki pieca stawiają do pionu, dalej są pochyłe. Od formy aż do spodu, zaprawa jest czworograniasta, głęboka na 4. palce, obszerna na pół łokcia. W takim piecu zostawiają dziurę, którąby żuzel wypływał, pomienioną dziurę jest tak wysoka i szeroka, iak szeroka i głęboka zaprawa. Gdy piec idzie, dziurę, którą żuzel wypływa, zatykają piaskiem zmieszany z żuzlem potłuczonym, to jest: tak ją zatykają, iak w piecach wielkich.

Lecz budowę takowych pieców, łatwiej zrozumiesz z rysunku *Planche II. Fig. 6.* Literę A, B. wystawiają piec dawny zwyczajny, A. znaczy przecięcie pieca poziome, czyli od iednego boku do drugiego, wraz ze stosem drzewa, który w nim kładą. B. znaczy przecięcie po linii pionowej, od wierzchu aż do spodu. C. wystawia nowy piec o dwóch zaprawach, D. jest przecięcie poziome obydwóch zapraw.

Jakim sposobem topią rudę bagnistą.

Gdy rudę bagnistą mają topić, napełniają piec drzewem suchym, drzewo póty palą, póki się piec nie rozgrzeje. Gdy pierwsze drwa spłoną, innemi piec napełniają; podpaliwszy je, sypią na nie trochę rudy przepaloney, skoro drzewo na węgiel spali się; miechy z początku powoli, potem coraz to prędzej puszczaią, gdy pierwsza ruda stopnieie, inney dosypiają; w niektórych piecach do siedmiu razy rudy dodają.

Żelazo w zaprawie znajdujące się, żuzel zewsząd oblewa. Miechy zatrzymawszy, żelazo stężałe kleszczami wyтягиą, i na dwie części dzielą. Motyką lub innym instrumentem, od żelaza już ze spodu, już z boków żuzel odskrobują, i odrzucają. Wiedzieć należy, iż ruda bagnista stopiona, nigdy nie jest tak płynna, nie ma takiego fluśu, iak miewa skalista; lecz zawsze jest gęstawa, zsiadława, kleiowata, i bardzo łatwo tężeie. W przeciągu 24. godzin, siedm razy rudę w piec sypią, na każdy raz odbierają żelaza surowego funtów albo 76. albo 90. albo 110. które potem frysują. Z pieca o iednym miechu, w przeciągu godzin 24. siedm albo ośm razy żelazo wyimują, i na każdy raz odbierają go 30. albo 40. funtów; z pieca zaś dwa miechy mającego, na każdy raz odbierają dwie bryły żelaza; zatem piec o dwóch miechach w ośmiu dniach, wydaie żelaza brył 16. albo funtów 1024.

W Da-

W Dalekarlii i indziey, gdzie małych pieców używają, piec skończywszy, w nim drwa podług podanego wyżej sposobu ułożywszy, pod nie przez formę ogień poddają, drzewa w krótkim czasie goreją, i z nich zostaną się węgle, na owe węgle rudy przepaloney sypią kosz; gdy płomień pierwszą rudę strawi, drugi kosz oneyże dodaia, i to póty powtarzają, póki rudy 24. albo 30. kosztów nie stopi się. Jeżeliby zaś węgle opadły do połowy pieca, na ów czas pół kosza tylko rudy sypią. Wiedzieć należy, że im częściej rudę na węgle sypać potrzeba, tym więcej oneyże na każdy raz wsypać można, bo piec coraz to bardziej rozpala się. Skoro węgle do formy opadną, natychmiast miechy zatrzymują, żelazem zakrzywionym węgle pozostałe zgarniają, bryłę żelaza podobną do kołacza, która w zaprawie robiła się, odkrywają, kleszczami podnoszą i wyimują, po niey wyimują zuzel, i zaprawę zupełnie wypróżniają. Takową robotę tyle razy powtarzają, ile razy piec puszczają. Gdy pierwszy raz piec puszczają, ponieważ nie dobrze rozgrzał się, ledwie 20. funtów żelaza odbierają, lecz gdy upłynie 3. dni i tyleż nocy, piec należycie rozpala się, przeto na każdy raz odbierają żelaza funtów od 68. aż do 90. Bryłę palającą pod młot podkładają i kują, aby ją wyrównać, żeby nie miała odnóg, bo te ostygłszy kruszyłyby się. Co dwie godziny bryłę żelaza z pieca wyimują, czyli piec idzie prawdziwie godzin dwie. W przeciągu dwóch godzin, jeden człowiek może tyle drew narąbać, ile ich na stopienie 30. kosztów rudy potrzebną.

Aby rudę bagnistą topić, potrzeba używać drzewa suchego, iędrnego, przypalonego, któreby nie tylko dobrze, lecz i długo płomieniem paliło się. Przy piecu dwóch jest pomocników, jeden z nich miechami robi, (jeżeli niemasz wody) drugi drwa rąbie, i onychże dodaie.

W *Grenie* probowano, jeżeliby zamiast drzewa, węglami rudy bagnistej nie można było topić, doświadczono więc, że węglami owej rudy nie można wytopić, ponieważ gdy ją przy węglach topiono, w żelazie zbyt wiele zuzłu zostało się.

Jeżeliby rudę bagnistą nie przelań w piecu topiono, w żelazie wiele zuzłu zostanie się, i pod czas fryszowania żelaza wiele ubędzie.

Pieca, w którym ruda bagnista ma topnieć, nadto rozpalać nie potrzeba, a jeżeliby się nadto rozpalit, potrzeba go wodą ochłodzić; bo powiadają, że gdy piec jest nadto gorący, iż w nim nie można tyle rudy stopić, ile iej topią, gdy piec przyzwolicie rozgrzany.

Zelazo, które z pieca wyimują, jest nie czyste, surowe, niedosmażone; zaczem czyszczą je w piecu Fryszerskim, do którego dwa miechy wiatru dodaia. Gdy żelazo powtórnie stopnieie, i wysmaży się, pod młot je podkładają, i póty kują, póki z niego wszystek zuzel nie odeydzie. Ostatnie żelazo wyfryszowawszy, staje się bardzo ciągle, lecz go prawie półowa ginie.

Z takowego żelaza, jak stal robią?

Zelazo, o którym mowa, gdy stwardnieje, podobne jest do stali. Mieszkańcy tamtejsi powiadają, iż z niego bardzo dobrą stal można robić, Qq 2. lecz

lecz taką, która zmięknie, w żelazo powtórnie odmieni się, jeżeli w ogniu pobędzie. W Dalekarlii nakładają siekiery, kosy, i inne narzędzia stalą, którą z pomienionego żelaza robią.

Z takiego żelaza stal robiąc, dzielą je na kilkanaście kawałków, po-brzeżne kawałki na stal przewarzaia, o średnich mówią, iż są nadto twarde, i że na stal przerobić ich nie można. Z pobrzeżnych kawałków robią stal sposobem następującym: kawałki w ogień kładą, nie pozwalają im topnieć, a jeżeliby stopniały, nie można ich w stal przeistoczyć. Skoro spostrzegą, że kawałki stopniały, wiatr zatrzymują, aby powtórnie stężyły. Dodawszy zuzłu, powtórnie je topią, i lepsze żelazo odbierają, które powtórnie na stal przerabiają. Jeżeli żelazo powtórnie stopione nie jest rzadkie jak woda, lecz ciągnie się jak smoła, i dzieli się na cząstki drobne, na ów czas obracają je w ogniu, aby z drugiej także strony rozgrzało się. Tym sposobem otrzymują stal, lecz póty ciągną, póki iey w wodzie nie zagaszą. To samo żelazo sposobem zwyczajnym w stal można odmienić.

Co się tycze budowy pieców, o których mowa; obacz *Planche VIII*. Na niej przy Literze E. jest wyrysowana ruda nieprzepalona. B. *Planche III*. jest stós przygotowany na przepalenie rudy. M. wystawie rudę przepaloną; Litery zaś D, E, F, G, H, I, K. *Planche III*. znaczą różne narzędzia. Na *Planche IV. Fig. 9*. widzieć się daie piec pionowo do ziemi przecięty. Na *Planche III. Fig. 8*. widać mały piec poziomo przecięty. Około BBBB, są ściany drewniane, które piec otaczają, na GG, spód zaprawy. Między FG, próżne miejsce między murem i ścianami drewnianemi ziemią napełnione; DF. znaczy murów grubość; H. jest zaprawa, w którą żelazo spływa. JJ. jest kamień spodkowy, L. jest forma miechów, M. miechy.

§. IV.

O rudzie Szwedzkiej ieziorowej; albo rzecznej, i o topieniu oneyże.

W niektórych Prowincjach Szwedzkich, z iezior i rzek wydobywają rudę podobną do owej, o której w poprzedzającym Paragrafie mówiło się. Zdaie się, iż ma początek od soku bagnistego żelaznego, który w niektórych Prowincjach z bagnisk pobliskich, niekiedy po wierzchu ziemi do ieziora, albo rzeki płynie. Ze więc rzeczna, albo ieziorowa ruda tenże sam ma początek, który ma bagnista, po pierwszej o ostatniej zaraz mówić muszę. Nie tylko w Angermannii, Dalekarlii, to jest: nie tylko w północnych Prowincjach, ale też w Samlandii, i w niektórych częściach Ostrogocyi (te Prowincye są południowe) na dnie iezior ruda znajduje się.

Zastanawiając się nad rudą rzeczną, albo ieziorową, spostrzegamy, że się zbiera, zgromadza, odradza, że z ziemią błotnistą miesza się, fermentuje, zwłaszcza gdy iey słońce dogrzewa, ztąd poznać możemy, zkad wszystkie rudy mają początek, lecz o tem na innem miejscu mówić będę.

W Angermannii ieziorowa ruda, jest niekształtną, niezgrabną, czyli podobną do gębki; kolor ma brunatny, znajduje się w różnych częściach ieziora.

ieżiora. Bywa w kawałkach wielkich na dłoń, kawałki bywają albo płaskawe, albo okrągławe, lecz niezgrabne. Rozbiwszy taką rudę, wewnątrz zdaie się być podobną do skóry rozerznietey, nawet iey plaster bywa tak gruby, iak skóra. Ruda ieżiorowa nie jest zbyt twarda, można ją w palcach kruszyć. Co się tycze iey początku, zdaie się, iż pochodzi od pobliskiego bagna, z którego żelazo, naksztalt delikatnego soku, w ieżioro wpływa, i od brzegu nie dalej iak na 18. łokci osiada, do tey doszedłszy odiegłości, chwytą się kamieni i głazów na dnie będących. Jeżeli ją z iakiey części ieżiora do szczętu wybiorą, w przeciągu 20. albo 30. lat, znowu zbiera się, znowu odrasta. Rudy ieżiorowey surowey magnes nie ciągnie, lecz przepaloną przyciąga.

Ruda ieżiorowa jest chuda, przepaliwszy, ją bardzo dobrze, topi się. W lecie na łódkach pływając robotnicy, pomienioną rudę łowią, i na wierzch wyciągają. Worek, którym ją wyimują, jest odrysowany na *Planche II. Fig. 7.* Dwóch ludzi na łowienie rudy puszcza się, ieden z nich po dnie ciągnie worek, drugi zaś kosiorem w węł rudy nagarnia. Gdy rudą worek napełnią, wyimują go z wody, rudę w łódź wysypują. Worek czyli raczej kaczerz B, C, D. jest długi na 5. ćwierci łokcia. Robią go z nici grubych. Trzonek A, B. ma długość łokci 5. Dwóch ludzi w iednym dniu, mogą nazbierać rudy 4. tonny. W niektórych ieżiorach rudy mało bywa, w innych iey warszta bywa gruba na trzy ćwierci łokcia; (grubsza warszta nie znayduie się). Rudy naywięcey znayduie się około korzeni trzciny, zdaie się, iż do nich płynie; kamienie, na których pomienioną rudę zbierają, są albo krzemień, albo też kamienie proste szare. Niekiedy ruda ieżiorowa tak przystaje do kamieni, że od nich bardzo trudno odłączyć ją, przeto muszą ją wraz z kamieniem przepalać, aby od niego odłączyła się; potrzeba ją przepalać, albowiem w niej cząstek obcych bardzo wiele znayduie się, tych więc część znaczna pod czas przepalania ewaporuie.

We wszystkich Smalandyi ieżiorach ruda znayduie się. Topią ją w tych samych piecach, w których skalistą wytapiają. W Smalandyi i Prowincyach pobliskich, rudy ieżiorowey tak jest wiele, że do wielu wielkich pieców wystarcza.

Ruda ieżiorowa ma różne figury. Znayduie się w kawałkach okrągłych iak kule, albo w podługowatych iak iayka, albo w kawałkach nierównych naksztalt piasku. Lecz nayczęsciey bywa w kawałkach okrągławych, tak wielkich iak ięczmień, albo pszenica, albo bób. We środku ma kolor żółty, czerwony; jest lekka. Niekiedy kawałki ieżiorowey rudy są otoczone łuską lekuchną, czyli podobne są do orzecha spruchniałego. Potłukszy niektóre kawałki, spostrzegają, iż wewnątrz są złożone z wielu innych, z których iedne na drugich tak leżą, iak listki cebuli. Jedne kawałki wewnątrz mają kolor mniej lub więcey czarny; inne mają kolor bardziej żółty, ostatniego koloru ruda lepsza jest od czarniawey.

Wspomniona ruda jest tak lekka, że z wagi nie można wniesć, iż w sobie ma żelazo. Mówią, że w wodzie jest cięższa niż na powietrzu. To pochodzi od wody, która w dołkach pomiędzy iey częściami będących znayduie się, zaczem gdy albo dla wiatru, albo ciepła słonecznego woda

wyewaporuje, ruda lżejsza być musi. Z tem wszystkim im jest lżejsza, tem podlejsza i chudsza. Ze jest lekka, tego przyczyna być może, że jest bardzo rzadka, dziurkowata, podobna do szafranu, albo rdzy żelaza.

W częściach jeziora, w których ruda znajduje się, woda prawie zawsze bywa głęboka na stop 6; znajduje się jednak w większych, albo mniejszych głębokościach. Nie znajduje się na całym dnie jeziora, ale tylko w niektórych częściach, w jednostajnej od brzegu odległości, i głębokości. To zaś może pochodzić, albo że sok mineralny płynąc w jezioro, nim opadnie, do pewnej tylko dość może odległości, albo że niektóre części gruntu większą z nim mają atrakcją tak, jak magnes z żelazem, więc do nich lepi się. Z tem wszystkim bardziej sobie na jednym miejscu w jeziorze podoba, niż na innym.

Większego podziwienia rzecz godna, iż taka ruda odradza się, miejsce, z którego ją wybrano, po upłynionym znacznym czasie, powtórnie napełnia. Czas, w którym się odradza, według różności jezior, jest różny; to jest: w niektórych jeziorach w lat 10. w innych w lat 20, w innych w lat 30, rudy ta sama obfitość, która wprzód była, znajduje się. Więc dna jezior podobne są do roli, na której co drugi rok nowe zboże odradza się. Ponieważ jeziorkowa ruda odradza się, i jest nieprzebrana, wniesć potrzeba, że ma początek od bagnisk, z których sok przygotowany, bez przestanku w jezioro wpływa.

Bardzo często w zimie pomienioną rudę łowią, bo na łodzie bezpiecznie stać można, zaczem wyciąwszy przerebłę, zapuszczają na dno kaczor osadzony na długiej żerdzi, tym dno skrobią, z niego rudę zbierają, i na łodzie zsypują. W łecie zaś łowią ją pływając na łodziach, iako się powiedziało.

Ruda jeziorkowa jest różna, to jest: jedna bogata, druga uboga, jedna daje żelazo dobre, inna złe; przeto jedną od drugiej potrzeba odłączać. Łowiący rudę, poznają jej przymioty albo z koloru, albo z ciężaru, albo z powierzchni, albo że znaków, które w wodzie lub w ziemi upatrują.

Częstokroć na témże samem miejscu znajduje się i dobra i zła ruda, zaczem wyciągnąwszy ją z jeziora, dobrą od złej, albo na łodzie, albo też w łodzi odłączają. Aby zaś rudę dobrą od złej odłączyli, sypią ją w wór, ten kilkanaście razy w wodzie nurzają, zaczem woda w worze będąca, części lżejsze bardziej podnosi niż cięższe, przeto cięższe zostaną w worze niżey, a lżejsze będą nad niemi. Rudę cięższą od lżejszej, wiadom takżę odłączają, to jest: wieją tak rudę, jak wieją zboże, aby plewy odjąć; przeto ruda dalej padająca jest cięższa od owej, którą wiatr daleko niesie.

Jak rudę jeziorkową przepalają.

Gdy rudę mają przepalać, zwożą jej 50. albo 100. wozów. Stos drzewa układają wysoki na łokieć, szeroki i długi na łokci 6. lub 7. Na stos

stós rudę wsypawszy, podpalają go; przepalenie trwa dni dwa, albo godzin 48. Jeżeli ruda przepalona pozlewa się w wielkie sztuki, znak, iż dobrze przepaliła się, że w piecu prędkiej stopnieje.

Jak topią rudę ieziorową.

W Dalekarlii i Angermannii, rudę ieziorową topią w tych piecach, w których bagnistą topić zwykli. W innych zaś Prowincyach, w piecach Fryszerskich wytapiają z niej surowe żelazo, zwane *Osmund*. W Smalandyi rudę ieziorową topią w piecach wielkich, podobnych opisany w Paragrafie pierwszym. Smalandskie piece są wysokie na stop 24. albo 26; u góry mają dyameter długi na stop $4\frac{1}{2}$, u dołu zaś na stop 5. albo 6. Wspomniane piece ognisko wyższe mają bardzo wielkie. Gdy piecem staną, nie znać aby piec był nadgryziony, z czego wniesć należy, iż w takiej rudzie nie wiele jest siarki. Zaprawę dają z kamieni ciosowych grubych na stopę iedną.

W Smalandyi niektóre piece puszczając, palą w nich węgle przez 8. dni, lecz miechy na ów czas nie dmą; na węgle sypią co dzień rudy ieziorowej iedną albo dwie miary. Po ośmiu dniach puszczają miechy. Następujących dni częściej rudę sypią, to jest: w przeciągu godzin 24, sypią rudę 6. 7. albo 8. razy, po dniach 10. albo 12, w przeciągu godzin 24. dodają rudy 12. albo 13. razy, to jest: sypią rudę co dwie godziny. Ponieważ ruda, o której mowa, jest chuda, więc nie wiele daje żelaza. Nakoniec topi się ruda ieziorowa sposobem, w Paragrafie pierwszym, opisanym.

§. V.

O żelazie Szwedzkim zwanym Osmund, i o sposobie, którym je robią.

Sposób, którym w Szwecyi robią żelazo zwane *Osmund*, opisał dokładnie Pan Piotr SAXHOLM Szwed, iego opisanie część kładę.

Dawny sposób, którym żelazo Osmund robiono.

Z dawnych Pism, i świadectw ludzi godnych wiary, wiemy, że gdy żelazo *Osmund* zaczęto szacować, wytapiano je z piasku, albo modrawego, albo czerwonego, albo z innej materji, którą brano z bagnisk, i innych miejsc mokrych. Gdy ów materiał na słońcu, albo przy ogniu dobrze przesechł, w piece na samej ziemi postawione, i węglami napełnione, sypiano go 1. albo 2. albo 3. albo 4. szufle. U pieca, z którego żelazo *Osmund* odbierano, blisko ziemi była dziura, w nią wpuszczano miechy, któremi ludzie deli, (dawnych bowiem czasów nie znano machin hydraulicznych) w boku przednim, była inna dziura, od pierwszej daleko większa, tę pod czas topienia rudy kamieniami zupełnie zatykano. Gdy ruda stopniała, kamienie wyjąwszy, żelazo stężałe z pieca wyciągano, powtórnie je w ogień kładziono, i tak topiono, iak topiono rudę. Z powtórnej ognia żelazo tak czyste odbierano, iż z niego pominąwszy dalsze prace,

ce, różne narzędzia bardzo dobre robiono. W przeciągu godzin 24, dwa albo trzy razy wytapianie, i czyszczenie żelaza kończyło się.

Nowszy sposób robienia żelaza zwanego Osmund.

W późniejszych czasach, gdy ostatniej rudy wiele znaleziono, gdy machin wodnych używać zaczęto, blisko strumyków i rzek, wystawiano małe piecyki, tym kształtem, którym terazniejsze stawiamy. W owych piecykach z rudy potłuczoney i przepaloney, surowe żelazo wytapiano. Bryły albo łupki, którą z rudy wytopiono, nie kładziono w tenże sam ogień jak dawniej, lecz ją przenoszono do Fryszarki, w niej ją przewarzano i fryszowano. Żelazo wyfryszowane czyli przewarzone stało się tak czyste i miętkie, że Kowal co tylko zamyślił, z niego mógł zrobić. Lubo drugi sposób wytapiania żelaza od pierwszego był całę odmienny, z tem wszystkim żelazo drugim sposobem wytopione, dawnem nazwiskiem nazywano *Osmund*. Cokolwiek w powszechności można mówić o wydoskonaleniu topienia żelaza, toż samo można mówić, o wydoskonaleniu topienia żelaza zwanego *Osmund*, to jest: że z czasem wytapianie onegoż wydoskonalo, i co dzień wydoskonalała ci, którzy się onegoż chwytali.

Budowa najnowszego pieca, na topienie żelaza Osmund.

Teraźniejszych czasów, w piecach, w których tyle razy wspomniane wytapiają żelazo, wiele jest tych samych części, które w innych znajdują się; niektórymi jednak częściami od innych różnią się. Części we wszystkich piecach znajdujące się, nawiasem przebiegam. Naprzód piec na wyrabianie *Osmund*, wewnątrz jest podobny do Fryszarki. Powtórę z drzewa przydłuższego, stawiają dom czworograniasty, doprowadziwszy go do dachu, umacniają go trzema mocnymi ankrami drewnianymi. Zamiast przedniej ankrzy, niekiedy dają grube siostrzany, na których wspierałyby się słupy, i dach utrzymywałby się. W poprzecz pieca dają przycięś, na które warztat na miechy budują. Koło wodne, walec koła, wagi, które miechy podnoszą, są te same, które w Fryszarkach znajdują się.

Piec, w którym rudę topią, jest odmienny od innych, narzędzia w nim są całę różne, od narzędzi innych pieców. Wykładam to wszystko dokładnie.

Fundament pieca dają z kamieni wielkich, prostych, kamienie na glinę z piaskiem zmieszaną osadzają. Wymurowawszy fundament do zaprawy, w boku spustowym zostawiają wielką dziurę, aby nią żelazo w piec kłaść można było. W boku miechowym zostawiają dziurę od poprzedzającej daleko mniejszą, w niej osadzają formę blaszaną, w formę dysze wpuszczają, naprzeciw formy dają zaprawę, w której żelazo przewarzałoby się. Zaprawa znajduje się między dwiema bokami całemi. Postawiwszy zaprawę, ściany pieca wyżej murują. Zrównawszy ściany z wyższym brzegiem dziury będącej w boku spustowym, kładą na niej ankrę żelazną, aby na niej mur wyższy utrzymywał się. Ściany wyżej wyprowadzają, ku sobie nachylają, i piec podobny do piramidy murują. Spód zaprawy dają z tafi, albo

albo kamiennej, albo żelaznej grubey na dwa palce; tafla w kwadrat ma calów 18. Jeżeliby zaś miechy mało wiatru dodawały, taflę daią mnieyszą. Ze kamień wyborney dłużey ogień wytrzymaie niż żelazo, przeto spód zaprawy nayczęściey daią kamienny. Osadziwszy spodnią taflę, na niey trzy taflę żelazne perpendykularnie stawiaią, z nich daią trzy boki zaprawy. Taflę perpendykularne grubość i długość mają tę samą, którą ma spodnia, lecz szerokości niekiedy mają palców 10. Blachy perpendykularne tak potrzeba ustawić, aby naybliższą boku miechów, forma w murze będąca, dzieliła na dwie równe części, to iest: aby każda część była długa na palców 8. Zaprawa ma bydź zupełnie kwadrowata. Lecz że dwóch blach, na inny także koniec używają, więc owe blachy dłuższe daią, to iest: blachę, która iest naprzeciw dziury miechów, daią długą na półtory stopy. Drugą blachę, daią długą na trzy ćwierci łokcia. Trzecią zaś zwaną *Formweygen*, robią długą na półtora łokcia. Przyczyna, dla której pierwsza i trzecia blacha iest dłuższa od drugiej, iest, że na pierwszy i trzeciej blasze kładą ankrę utrzymującą mur nad dziurą, którą żelazo w zaprawę wkładają, i przez którą zuzel wypływa.

Ustawiwszy ściany zaprawy, potrzeba wielkiej przyłożyć pilności, aby formę, która od spodu iest równa, w koło okrągłą, iak naydoskonaley osadzić. Forma iest podobna do leyka, z zewnątrz obszernieysza, wewnątrz szczupleysza. Formę osadzając, wypuszczają za blachę miechów naybliższą na dół, albo na 4. palce, zaczem iey oko od boku przeciw-wietrznego oddalone będzie na calów 14. Oko formy do spodu zaprawy niekiedy przybliżają, niekiedy od niego oddalają, bo jeżeli drobne kawałki żelaza chcą topić, oko formy od spodu zaprawy oddalają na 6. palców, przeciwnie, gdy mają warzyć większe kawałki, oko formy, od spodu zaprawy, daią wyżej, to iest na 7. palców, bo większe kawałki, więcej mieysca zabierają, przeto wiatr z większey wysokości wiać powinien.

Narzędzia potrzebne do pieca, w którym żelazo Osmund robią.

Ponieważ budowę pieca i zaprawy, na robienie *Osmund* opisałem, ponieważ uczyniłem wzmiankę miechów i machin, któremi robią, (*obacz Planche IV. Fig. 11.*) należałoby się zaraz mówić, iak żelazo urabia się, gdy w piec węgla wsypią, gdy ie podpala, gdy na nie rudy, z której ma bydź *Osmund*, dodadzą, atoli te materye niżej przełożę, a teraz wyliczę instrumenta, których do tego używają. W opisanu instrumentów żadnego nie będę się trzymał porządku, lecz na którykolwiek instrument naprzód natrafę, ten opiszę. Naprzód iest pień wielki, (po naszymu skrzynia) który w ziemię głęboko wkopano, widać go na A. Na pniu znajduie się blacha B. niekiedy okrągła, niekiedy czworograniasta, albo sześćio, albo ośmioboczna. Taka blacha ma brzeg szeroki i w górę zakrzywiony, dla tego, aby cząstki żelaza, które pod czas kucia od *Osmund* odpadają, na niey zostawały. W samym środku blachy, iest tyła, iak w pniu dziura; przez blachę kowadło w pień wpuszczają. Oprócz tego znajdują się dwa drągi żelazne, ieden większy C. drugi mnieyszy L. Hak E. kleszcze większe G.

Rr

Planche

Planche III. Fig. 10. mnieysze F. *Planche IV.* Siekacz albo szrotyzn G. Młot czyli perlik żelazny H. Znajduje się także mnieyszy młot R. na końcach równy, płaski, okrągły. Szufa żelazna F. *Planche III. Fig. 10.* którą odrobiny żelaza z pod młota odchodzące, w zaprawę sypią, i zaprawę byszczą. Szufę małym młotem M. pobijają. Wiadro wielkie na wodę O. Skopek N. Nakoniec kosz P. na węgle, postawiony na nösach. Opuuszczam inne narzędzia wszystkim wiadome.

Jak terazniejszych czasów robią żelazo Osmund.

Fryszerze mając narzędzia opisane, zaprawę napełniają kurzem węgli, albo węglami potłuczonymi, na nie kładą sztukę żelaza surowego. Jeżeliby wielkiej sztuki surowcu nie było, w zaprawę sypią zędrę. Surowiec, z którego *Osmund* robić potrzeba, kładą przy ścianie naprzeciw wiatru będącey. Podpalwszy węgle, puszczaią wodę na koło, która albo na nie, albo pod nie płynie, albo też w jego środek uderza. Gdy koło obraca się, miechy dmą, więc ogień natężony żelazo ze wszech stron przenika, zaczęm poci się i topnie, krople w zaprawę spływające łączą się, i tężeią; bo tam nie zbyt wielki ogień. Ze krople spadające zsiadają się, przeto robotnicy bryłę, która na spodzie zlewa się, zowią *Loppa*, po naszymu *Łupka*. Hakiem żelaznym doświadczają, jeżeli *Łupka* stężała; gdy stężeie, drągami ją podważają, kleszczami wyciągają. Wyjąwszy bryłę z pieca, kładą ją na blasze kowadło otaczającej, i szlagają kują, aby taką miała figurę, jaką mieć powinna. Potym młotkiem zuzel z żelaza zgarniają. Nakoniec kleszczami *Łupkę* podnoszą, a jeżeli jest dobrze przygotowana, kładą ją na kowadło, szrotyznem dzielą na części 42. które z sobą tak trzymają się, iak palce u ręki. Poroscinaną bryłę, zowią: *Wald-Osmund*.

Jeżeli bryła tak jest wielka, że ją szrotyznem na części trudno podzielić, ale całą powtórnie trzeba topić, zowią ją tak, iak przedtym *Loppa*. Terazniejszych czasów na *Osmund* dobierają rudy najlepszej, czyli takiej, która żelazo już rozgrzane, już zimne ciągle wydaie. Co się ty-cze wielości surowcu, z którego wyfryszowaniem żelazem baryłę możnaby napakować, wiedzieć potrzeba, iż na baryłę dobrego żelaza, potrzeba wziąć surowego funtów 400, na wyfryszowanie funtów 400. wystarczy kosz węgli. Jeżeliby zaś *Łupkę* niepodzieloną, z iednego tygodnia na drugi w Fryszerce zostawiono, na ów czas, aby baryłę napakowano, żelaza i węgli więcej spotrzebuia. Gdy żelazo stopione w zaprawie znajduie się, Fryszerze drągami żelaznemi okołoiey boków i spodu ustawicznie macać powinni, jeżeli do nich żelazo nie przylgnęło.

Ponieważ fryszowanie żelaza wykładam, cóżkolwiek o Fryszerzach dodać muszę. Wiedzieć więc naprzód potrzeba, iż w Fryszerkach wystawionych na wyrabianie żelaza *Osmund*, niemasz umówionych Fryszerzów, którzyby się tą szczegulnie robotą bawili, lecz z iednego miejsca na inne przenoszą się. Pomienione żelazo nayczęściej fryszują sami *Dziedzice*, wyjąwszy tych, którzy dla *Urodzenia i Urzędów*, innych do tej pracy muszą

muszą używać. Oprócz tego do fryszowania *Osmund* nie potrzeba podwójnych Fryszerszów, którzyby na przemian roboty doglądali, bo w wieczór fryszowanie kończą, i ogień wygaszają. Zrana jeżeli mają sposobność, i jeżeli tego potrzeba, fryszowanie rozpoczynają. Żelaza *Osmund* nie robią cały rok, lecz pewnych czasów, i według woli. Gdy zaś koło tego żelaza rządznie chodzą, i gdy się robota dobrze udaie, jeden Fryszersz z swym Czeladnikiem, w tygodniu tyle go wyfryszuie, że 11. albo 12. barył nim napakuie.

Pomienione żelazo w całym Królestwie Kowale i Szlosarze kupują. Z niego robią gwoździe, podkowy, łańcuchy, zawiasy, i tym podobne małe narzędzia żelazne, które, że bardzo są użyteczne, wszędzie je kupić można. Łupkę nie porościnaną, zatrzymują dla siebie Dziedzica pieców, z niej ciągną blachy, (to praktykuie się w kuźnicach Parafii *Norsa*) z blach robią różne rzeczy, iako to zawiasy do drzwi, zamki, okowy do okien, blachy na pieczyste, niekiedy z blach robią miski, talerze, łyżki, kubki, i inne tym podobne naczynia codziennie używane.

§. VI.

W Roslagii, iak rudę Danmoryiską przepalaia i topia? iak surowiec fryszuia?

Rudy, którą w dołach Danmoryiskich biorą, tak iest wiele, że iey do kilku pieców corocznie wystarcza. Tameczna ruda nad wszystkie iest naylepsza, iuż dla czystości, iuż dla obfitości; nad nią w całej Szwecyi niemasz przedniejszey, i do robót zdatniejszey. Z niej bowiem wytopione żelazo, iuż zimne, iuż rozpalone, iest nayciągleysze, na wszystkie rzeczy nayzdacieysze, z niego stal naylepszą, na naysubtelnieysze rzeczy zdacną, można robić. Dla tychcito przyczyn o pomienioną stal w Europie, i w Indjach staraia się, i nad inne drożey płacą. Spoyrzawszy na Danmoryiskie żelazo widać, iż iest wszędzie złożone, niby z nici, albo blaszek połączonych.

Ruda Danmoryiska iest bardzo ciężka, kolor ma siny, to iest taki, iaki ma żelazo, które wydaie. Składa się z ziarek drobniuchnych nakształt stali, lecz w niektórych częściach nayduia się żyłki wapna, które po całej rudzie rozchodzą się, i ziarka iey otaczają, przeto nabieraią sioności, i białości, to iest, ma kolor czerwony zmieszany z białym; taka ruda łatwo topnieie, ponieważ w niej nayduie się materya dodająca flusu.

Ruda pomieniona z wierzchu iest czarna, masna; na niej niekiedy nayduie się błonka kamienia rogowego. Widzialem nawet kawałki, które amiantem zielonym były powleczone, i w podług porządnie można ie było dzielić. Pomieniona ruda składa się z kawałków podobnych do kostek, i na nie dzielić ią można. W pobliskich dołach zwanych: *Silfwerborgs-Grufwar*, iest tenże sam rudy rodzaj, który w dole wielkim *Storgrufwan* nayduie się; pierwsza iednak cóżkolwiek iest zieleniejsza, i więcej ma siarki. Niedaleko pomienionych dołów, znalaziono niegdy dół w srebro obfituiący,

cy, teraz nawet w pośród rudy żelazney tu i owdzie kawałeczki rudy srebrney, lecz bardzo rzadko, znajdują się. Nie daleko owego mieysca, dół dawny, teraz zupełnie zarzucony, widzieć się daie, zowią go dołem siarczystym, albowiem ruda, którą z niego wydobywano w proch się rozsypywała, podobno dla tego, iż w niej zbyt wiele siarki znajduje się. Najlepsza tameczna ruda, z cetnara wydaie żelaza funtów 66. Więc bardzo obfite w żelazo, zaczem już dla tego że wiele, już dla tego że dobre daie żelazo, nad inne przekładać ją potrzeba.

Rudę Danmoryiską przepalaia i topia prawie tak, iak inne, o czem obszernie mówiłem. Ze jednak pod czas przepalania, inaczej z nią sobie postępuia, przeto odmiany w przepalaniu zachodzące wyłożę, aby każdy dokładnie zrozumiał, iak pomienioną rudę topia, i iak z niej wytopione żelazo fryszuia.

Przepalanie rudy Danmoryiskiej.

Lubo Danmoryiska ruda nie ma w sobie siarki, przecież ją większym ogniem niż inne przepalaia; na przepalenie pomienionej rudy układaia stosy czyli rószt wielkie, im bowiem rószt większy, z więcej drzewa ułożony, tem doskonaley ogień rudę przenika. Nie wszędzie jednak równie wielkie rószt układaia, lecz jedni robią ie większe, inni mniejsze. Około *Loefstad* plac rósztu, ma długości 22. łokcie, szerokości zaś łokci 17. albo 18. tenże plac opasuią murz na półtora łokcia wysokim, blisko iednego rogu daia drzewiczki, któremi w wewnątrz wchodzą.

Na spodzie rósztu, który Szwedzi zowią: *Rostymp*, w podłuż onegoż kładą drzewo grube wysoko na łokci trzy albo $3\frac{1}{2}$, zaczem drzewo przewyższa mur na półtora łokcia. Na spodzie układaia drzewa całkowite, nie łupane, na nich kładą rudy większe kawały grube na 5. ćwierci łokcia. Na rudzie kładą drugą warstwą drzewa łupanego, na nią drobniejszej rudy tyle, ile potrzeba, sypią; nakoniec kurz węgla z piaskiem mieszaią, i nim rudę przysypuią. Podpaliwszy rószt w rogach, przepala się ruda przez godzin 48. albo 72.

Może kto mniemać, iż nie potrzeba kaźdej rudy przepalać, a osobliwie tej, która w sobie nie ma siarki, ani z innemi szkodliwemi materyałami nie iest zmieszana. Z tym wszystkim rudę Danmoryiską, chociaż materyałami złemi nie iest skażona, chociaż w sobie ani nadto wiele, ani nadto mało siarki nie ma, rósztować potrzeba. Bo mowią, że gdyby iej nie przepalono, iż bardzo trudno w piecu stopnieie, i mniej wyda żelaza; przepalona zaś prędko stopnieie, i żelaza wiele wydaie. Tego przyczyńa bydz może, iż wolny ogień, ułożenie żyłek odmienia, i rudę do przyięcia większego ognia przysposabia.

Ruda przepalona mniej się szkli; gdzie przedtym blask i iasność pokazywała się, tam błałość i nikczemna białość widzieć się daie; bo że pomiędzy rudą znajduje się wapno, przeto przepaliwszy się iasność, cząstek metalowych przytłumia. Powiedziało się, iż niektóre kawałki takowej rudy okrywa kamień rogowy, przepaliwszy owe kawałki, na mieyscu kamienia

nia rogowego, pokazuje się kolor wątrobiany, albo żółto-czerwony. Gdyby przepaloną rudę zmaczano, na niej różne kolory, to jest: modry, zielony, i purpurowy, tak iak na tęczy pokazywałyby się; owe kolory dzielą się na cyrkule, na linie równo odległe. Takie kolory mogą pochodzić od mniejszego lub większego gorąca. Niekiedy na błonie rogowej pokazuje się białosc, niektórzy mniemają, iż to jest iakis *witriol*, lecz nie jest *witriol*, ale raczej piasek wapienny niesmaczny.

Bułowa pieca, i wyższego ogniska.

W Roslagii tak, iak w innych Prowincyach, na piec przyzwoity plac obierają. Pod spodem zatawy wybierają dołek szeroki na calów 6. albo 8. albo 12. na nim kładą asf kamienną przygrubszą, albo też blachę żelazną grubą, o której mówiłem w paragrafie pierwszym. Na kamień sypią piasek, na piasku osadzą asf grubą kamienną. Od dołka idą dwie rury żelazne. Z tych jedna wychodzi przez bok spustowy, czyli ten, którym materyały wypuszczają, druga zaś kończy się pod miechami. Czwarć o dnu po rozpaleniu pieca, rurą przechodzącą przez bok spustowy, wychodzi wapor ciepły, drugą zaś później. Piec stawiają z kamienia szarego pospolitego, podpory, i kolumny z tegoż kamienia dają; nie opasują go ankrami drewnianymi. Od spodu zaprawy aż do gardziela, albo gichty, piec jest wysoki na łokci 12. albo 12 $\frac{1}{2}$. Ściany wewnętrzne pieca i zaprawy murują z kamienia ciosowego, bo ogień długo wytrzyma. Otwartość gardziela albo gichty, ma dyamentru stop 6. albo 6 $\frac{1}{2}$. Ognisko wyższe na dyamentr długi na stop 7 $\frac{1}{2}$. albo 8. U spodu ten dyamentr może być albo dłuższy, albo krotszy, podług woli; ponieważ go potym od spodu zaprawy wysoko na trzy łokcie zmniejszają, to jest: tak wysoko, iak robotnik, który kamienie układa, stojąc na spodzie zaprawy, ręką może dosięść, dyamentr zmniejszać zaczyna. W Roslagii różnią się piece rozmiarami. Widziałem ieden, którego gardziel miał dyamentru stop 7. albo 7 $\frac{1}{2}$, lecz szcupleyszy gardziel można dawać, ponieważ go ogień powoli rozprze-strzenia. Sklepienie nad formą i kachlem zaczyna się bardzo wysoko, poddają pod nie 11. ankier żelaznych; niekiedy pięć. Na ankrach żelaznych tak kamienie układają, iak ie przy każdym sklepieniu układać zwykli. Doprowadziwszy mur kamienny do przyzwoitey wysokości, na jego brzegach wyprowadzają w około mur ceglany, ten gdy wymurują, zostawiają napiecek, albo gichtę, na którą schraniają się Gichtiarze, i węgle i rudę na nim składają, aby ie mieli pod ręką, i oneż w piec według potrzeby sypali.

Około *Loefstad* znajdował się piec podwójny, czyli dwa piece z sobą złączone, jednym zewnętrznym murem opasane. (*) Mur piece przedzielający, był gruby na 6. albo 7. łokci. Dziury, któremi żużel i żelazo wypuszczano, od siebie na kilka łokci były oddalone. W owych piecach stykających się, ruda bardzo dobrze topiła się. Piec ieden ani nie zmniejszał, ani nie powiększał ciepła pieca drugiego. Powiadał prawda Mayster,

Br 3

iż

(*) Na Janowie pod Końskiem, znajduje się piec podwójny, lecz teraz nie idzie.

iz gdy mur przedzielający piece pękł, że ogień z pieca jednego przecho-
dził do drugiego, co on stąd wnosil, że gdy w jednym był wielki ogień,
a drugi węglami napełniono, rozpalily się, lubo pod nie ognia nie podło-
żono. Z tym wszystkim takowe piece idą bardzo dobrze.

O zaprawie, wietrze, i formie.

Na kamieniu fundamentalnym, to jest na tym, z którego daią spód za-
prawy, sposobem zwyczajnym murzą zaprawę szeroką na półtory stopy,
długą na stop 3, wysoką na dwie pędzie, to jest: tak obszerną daią za-
prawę, aby brała żelaza funtów 4000. albo 4500. Boku spustowego nie
daią żelaznego, iak w innych piecach, lecz go stawiają z kamienia, w ko-
stkę obróbnego, kamień wytrzymaie ogień niekiedy przez 20. tygodni,
niekiedy po każdym spuście inny wprawiać potrzeba; że niekiedy kamień
krótko trwa, to pochodzi od siarki, która i kamienie i żelazo trawi. Dziurę,
którą żelazo i żuzel płynie, zatykają gliną z piaskiem zmieszaną, gdy
żelazo maia wypuszczać w glinie dziurę wybiłią.

W piecach, o których mowa, formę daią na linii przez sam środek
pieca przechodzącej, czyli od środka gardziela do spodu spuszczonej: to
jest: formę tak daią, aby kamień ze środka gardziela spuszczonej, iey oka
dokręcił się.

Forma ostatnich pieców jest większa niż innych. Dysze miechów
wspierają się na blasze żelaznej. Oka dysz od oka formy są znacznie od-
dalone. Formę daią poziomo, przeto wiatr poziomo w piec wpada, w że-
lazo stopione z ukosa nie biele, lecz uderza w punkt boku przeciwnego,
do którego żelazo dochodzi: zaczem w piecu, Rogsladzkim, wiatr większą
dzielność wywiera na rudę, niż na węgle, to jednak nie nie szkodzi, po-
nieważ tamedzna ruda łatwo topnieje, czyli wiele ma fluasu, i nie potrzebu-
ie, aby wiatr na nią dzielność swoją wywierał. Jeżeliby żuzel formę
zmniejszył, i wiatru tyle, ile potrzeba, nie dopuszczał, potrzeba go odgar-
nać, i oko formy wyczyścić. Miechy w Roslagu są tak wielkie, iak gdzie
indziej, lecz prędzej chodzą.

O topieniu rudy.

Skoro piec dokończony, zaprawiony, natychmiast w nim rudę topić za-
czynają; a lubo mury są świeże, kamienie zimne, glina pomiędzy niemi
będąca mokra, z tym wszystkim tak go rozpalają, iak stary dobrze wysu-
szony, i do ognia przyuczony. Murów powoli nie rozgrzewają, gliny nie
wysuszają.

Puszczając piec, sypią w weń 6. łasztów węgla, jeżeli w nim tyle
ich zmieścić się może. Na węgle sypią pół niecki rudy drobnej przepa-
lonej, aby ogień ożywiła. Węgle od spodu podpalają, i dozwalają, aby
bez wiatru gorzały przez cztery dni i tyleż nocy; ten czas gdy upłynie,
puszczają wodę na koło miechowe, zaczem wiatr węgle podżega. Po pu-
szczeniu miechów, przez dni 8. albo 14. coraz to więcej rudy przydaia,
według znaków, które biorą albo z ognia, albo z żuzlu, albo z żelaza.

Gdy

Gdy największą ilość nieczułek rudy na węgle sypią, rudy i węgli w przeciągu godzin 24. ośmnaście razy do pieca dodają, na każdy zaś raz wsypują rudy naczeń 17. albo 18. a zaś węgli łaszt jeden, albo 12. *tonnów*. Poki piec idzie, węgli i rudy tyle razy, iak się powiedziało, dodają. Nieczułka, którą w piec sypią, jest żelazna, bierze w siebie funtów 50. albo 52; przeto łatwo wyrachować, ile codzień rudy w piec sypią, i ile żelaza odbierają; z tego także dochodzą iak ruda obfita. Około *Loefstad*, gdzie po dziś dzień najlepiej piec idzie, na miesiąc potrzebują węgli łasztów 500; gdzie indziej zaś, iako to około *Tobo* od 600. aż do 700. łasztów onychże wypalają.

W Roslagii dwoiaki jest rudy gatunek, bo ią z dwóch dołów biorą, rudę iedną zowią: *Stergrufwan*, drugą *Silfwerbergs-Grufworne*. Ruda z dołu iednego jest bardzo obfita i czysta, z drugiego zaś dołu, lubo także jest czysta, lecz że jest żółtsza od pierwszej, mniemają, iż wiele w sobie ma siarki, przeto rudy ostatniey dwie nieczułki mieszają do 14. albo 15. nieczułek rudy pierwszej, z takiej mieszankiny odbierają prawdziwe żelazo zwane: *Oregrund*. Ruda, o której mowa, sama z siebie bardzo łatwo topnie, bo pomiędzy iey cząstkami znajdują się żyłki kamienia wapiennego, przeto do niey wapna nie dodają. Przedtym do niey także wapna dodawano, lecz teraz samę topią, i przy teyże wielości węgli, więcej żelaza odbierają.

Powiedziałem w Paragrafie pierwszym, że formę potrzeba dać pochylą, aby wiatr mógł bić w przeciwny bok, i dochodzić już do żelaza roztopionego, już do przeciwnego boku; gdy zaś rudę, o której się mówiło, topią, formę dają poziomo, zaczem wiatr, nie trafia w przeciwną stronę, lecz przebywszy formę, w górę idzie, i przez gardziel wybiega. Powiadają Maystrowie, że gdy forma poziomo leży, i wiatr poziomo wieje, iż piec lepiej idzie, że więcej żelaza wydaie, że żelazo jest lepsze, a zatem droższe, niż gdyby forma z ukosa była położona; mniemają; że gdy forma jest poziomo osadzona, że w żelazie surowym pokazują się ziareczka białawe. Oprócz tego, że ruda wspomniona bardzo łatwo płynie, że ma w sobie wapno, które płynności dodaie, więc żelaza z niey wytopionego w zaprawie nie potrzeba długo warzyć, ani zbyt mieszać; ieżeli ie w zaprawie nie długo warzą, łatwiej ie wytryszować.

Ruda przepalona więcej daie żelaza niż surowa, bo pod czas przepalania surowość z niey wychodzi. Gdy rudę przepaloną topią, w zaprawie żelazo burzy się, i wre iak woda w kotle. Przytrafia się niekiedy, iż w piecu słychać huk taki, iaki po wystrzeleniu z pistoletu słyszeć się daie, albo iaki słychać, gdy ściany i sklepienie pieca pękają, ten huk sprawiaie ruda surowa w zaprawę wpadając; bo gdy ruda zimna wpadnie w likwor najgorętszy, z trzaskiem na cząstki drobne rozsypuje się.

Gdy w wrzące żelazo spływa ruda nie dobrze rozpuszczona, na ów czas gardzielem bucha płomień czerwony z dymem zmieszany; piec wewnątrz u góry czernieie. Oprócz tego płomień przez bok spustowy bardzo prędko płynie, i na przemian przerywa się. Przez formę często w piec patrząc, spostrzegają, iż w zaprawie materya wre, podnosi się, a niekie-

dą do formy dochodzi; spostrzegają, iż tężeie, czernieie, iż z niej wiele iskier w formę wpada; spostrzégiszy takie wrzenie, nie zaraz je uśmierzaia, lecz pozwalaią mu trwać czas nieiaki, który gdy upłynie, materyał stęży dągiem żelaznym mieszaia, dobrze wymieszawszy, zuzel wygarniaia, i to powtarzaia, choć wrzenie ustało.

Jeżeli płomień wysoko nad piec wychodzi, mówią, iż ruda dobrze topi się, iż żelazo stopione iest bardzo płynne; przeciwnie, jeżeli płomień nisko nad piecem utrzymuje się; znak, iż piec ruda i węglami zatkany. Gdy płomień wybiegaiać czyni wielkie szelest, mówią, iż piec idzie doskonale, przeciwnie gdy szelest mały, piec źle idzie, bo to prawda, że ile razy zaprawa zbyt wypalona, tyle razy szelest ustaje.

W piecach, o których mowa, zuzel bardzo rzadko chwytą się zaprawy; przeto piecem stanawszy, nie pokaza się w zaprawie wilki, które pokazują się w innych, w których topią rudę zmieszana z siarką, arszenikiem, i kamieniem trudno topnieiaćym. Puściwszy piec, jeżeli zuzel chwytą się boku spustowego zaprawy, natychmiast wyiać go potrzeba. Nakoniec po każdym wypuszczeniu metalu, zaprawę wychędożyć, i wyczyścić należy.

Zuzel tyle razy wypuszczaią, ile razy wypuścić go potrzeba. Jeżeli boki zaprawy i kamień nad dziurą, którą materyały wypuszczaią, rozgrzały się, aż do białości, na ów czas częścicy zuzel wypuszczaią, niż gdy te części są zimniejsze. Jeżeli ogień ptzenika mury, zuzel zawsze wypływać powinien. Zuzel, który z pomienionej rudy odchodzi, nie ma koloru żelaza, lecz iest bład.

W przeciągu 24 godzin, trzy albo cztery razy żelazo wypuszczaią. Bo gdy rudy i węgli sześć razy w piec wsypia, czas wypuścić żelazo, czyli po sześciu gichtach żelazo wypuszczaią,

Gdy czas nadchodzi wypuszczania żelaza, w piasku mialkim robia kopyto, piasek dobrze moczą, kopyto zrobiwszy, glinę z dziury wybiaia, zaczem żelazo nakształ strumyka płynie w kopyto, i gęś usadza się. U niektórych pieców, leia gęsi długie na łokci 9. 10. albo 11; każda gęś ważyć może 8. 8½. 9. albo 10. cetnarów morskich mniejszych czyli Sztokolmskich. Cetnar mniejszy morski, waży funtów metalowych 400, albo funtów pospolitych 320. Przeto na każdy tydzień, odbieraią żelaza cetnarów morskich mniejszych 189; lecz że cetnar morski powinien ważyć żelaza surowego funtów 520, zaczem 189. cetnarów morskich, które każdego tygodnia odbieraią, przemieniwszy na cetnary wazące funtów 520, będą mieć cetnarów morskich 126, na takie cetnary w innych Prowincyach Szwedzkich metale różne ważą. Aby zaś tyle otrzymano żelaza, wypalaia węgli lasztów 125.

Z zuzlu, z kolorów płomienia, i innych znaków wyżej wspomnianych dochodzą, jeżeli piec dobrze lub źle idzie. Bo jeżeli na żelazie pokazuje się łuska, albo ziarka nakształ *nitidi sterilis*, znak iż mało rudy. Formą w piec patrzac, można poznać iak ruda topnieie, można bowiem widzieć, ile iest kropel czarnych, ile białych iasných; przez formę patrzac można widzieć, jeżeli wszystka ruda topnieie, i w kropie iasne odmienia się,

się, albo jeżeli iey mało topi się, albo jeżeli kropie czarne w zaprawę spadają. Jeden jeszcze w tych piecach znak znajduje się, którego w innych, jak pamiętam, nie widziałem, to jest: jeżeli piec więcej albo mniej rudy potrzebuje. Bo jeżeli gęś długa na łokci 9, albo 11. we wszystkich częściach jest równa, dowód, iż zachowano zupełną węgli do rudy proporcją, przeciwnie, gdy gęś w pośrodku jest wklęsła, wnieść potrzeba, że należy tej rudy i węgli nie zachowano proporcji.

O Surowcu Roslagiskim, i Oregrundskim.

Surowiec, który z wspomnianych pieców odbierają, składa się z ziarek drobnych bardzo szklących się; gdy go złamają, widać w nim świeżość, blask; oprócz tego, tak jest kruchy, że go młotkiem można rozbić. W Roslagii starają się, aby surowiec był kruchy, nie dowarzony, aby był białawy; bo utrzymują, że gdy w nim drobne ziarka pokazują się, iż go łatwiej fryszować; przewarzać; tego przyczyna, iż tamedzna ruda jest bardzo dobra, przeto surowiec lubo nie dowarzony, łatwo wyczyścić. Formę, którą wiatr wpada, układają poziomo; bo mniemają, że gdy wiatr poziomo w piec wpada, iż ziarka drobne i jasne w surowcu pokazują się. Nakoniec w Roslagii daleko więcej rudy w piec sypią, niż w innych Prowincjach, dla tego podobno, aby żelazo surowsze z pieca wychodziło.

Surowiec szklący się, na wolnym powietrzu z czasem modrzeje i rdzewieje. W piecach *Alkarleby* rudę *Danmoryską* mieszają z *Uronską*; surowiec, który z owej mieszanki odbierają, we środku jest szary, brunatny, blisko wierzchu jest biały, szklący się.

W Roslagii iedne piece dają więcej, drugie mniej surowcu, lubo w nich tę samą rudę topią. Tak około *Osterby*, na każdy raz sypią w piec rudy naczęń 12 $\frac{1}{2}$, naczynie rudy pełne waży funtów 60; piec zasypują 16. a najwięcej 17. razy. Około *Tobo* 16. albo 17. razy piec zasypują, a na każdy raz sypią rudy 18. naczęń, lecz naczynie rudy pełne waży tylko 45. funtów. Nakoniec około *Alkarleby* sypią w piec rudy naczęń 18; w przeciągu 24. godzin piec zasypują 14. albo 15. razy. Żelazo spuszcza 5. razy w przeciągu godzin 48; z każdego spustu odbierają gęś ważącą cetnarów morskich mniejszych 6, przeto w tygodniu odbierają surowcu cetnarów morskich mniejszych 70. albo 77.

§. VII.

O Fryszerkach Roslagiskich, o przetapianiu, przewarzaniu, i kuciu żelaza surowego.

Dwa są sposoby fryszowania żelaza, to jest: Niemiecki i Francuski. Niemieckim sposobem fryszują surowiec w Prowincjach wyżej wspomnianych; w Roslagii zaś trzymają się fryszowania Francuskiego. Podług sposobu ostatniego, w tygodniu można żelaza wyfryszować cetnarów morskich 50. albo 60; przeciwnie fryszując sposobem Niemieckim, w tymże samym

Ss.

czasie

czasie od 16. aż do 20. cetnarów onegoż więcej wyfryszować nie można; że więc fryszowanie Francuskie, daleko prędzej idzie niż Niemieckie, Fryszerkę Francuską muszę dokładnie opisać.

O piecu Fryszerskim.

W Fryszerce Francuskiej, piec murują, według rozmiarów w Paragrafie drugim wyłożonych, piec Fryszerski Francuski, od pieców Fryszerskich w tymże Paragrafie opisanych, tem tylko różni się, iż w ścianie przedniej, czyli tej, przy której Fryszierz stoi, jest wymurowana zasłona z cegły, i opuszczoną ku ziemi do twarzy Fryszierza, a to dla tego, aby go ogień nie palił, bo Fryszierz żelazo ustawicznie porusza, obraca, ogień i płomień podżega, podnieca, zaczętem za ów mur przed ogniem schrania się. Oprócz tego w murze tylnym, czyli naprzeciw Fryszierza będącym, jest wielkie okno, długie na stop 3. szerokie na stop 2. albo na stop $2\frac{1}{2}$. Za oknem jest mała chatka. Oknem po walcach na piec i w zaprawę gęś wtaczają. Piec w Fryszerce Francuskiej jest długi na łokci $3\frac{1}{2}$, albo na 4. łokcie, szeroki na łokci 3. albo półczwarta.

O Zaprawie, w której surowiec topią.

We wszystkich Fryszerkach Francuskich, dwie są zaprawy od siebie odmienne. W iedney surowiec topią, i do kucia przysposabiają, w drugiej żelazo przetopione i ostygłe, do białości rozgrzewają, rozgrane pod młot poddają i kują. Pierwsza zaprawa w dłuż ma stop $2\frac{1}{2}$, w szerz stop $2\frac{1}{4}$, w głębsz stop $1\frac{1}{4}$. Blacha, z której spód dają, jest długa na stop $2\frac{1}{2}$, szeroka na stop $2\frac{1}{4}$. Zaprawy dwa boki dają z blach żelaznych ulanych; formy młochów, na boku żelaznym nie wspierają, lecz w murze utwierdzają. Boki zaprawy dają do pionu. W bok, przy którym Fryszierz stoi, wprawiają stary młot, przez dziurę w nim będącą, zuzel z zaprawy wypuszczają, jeżeliby młota starego nie miano, na pomieniony bok odlewają blachę grubą, z dziurą podługową.

Fryszierza biegłość na tem zasadza się, aby piec swoy według należytych rozmiarów umiał zaprawić, aby formę umiał tak ułożyć, żeby żelazo iak nayszybciej topniało, i węgli najmniej wypalało się. Według iakich zaś rozmiarów zaprawę dawać potrzeba, na to Fryszierze nie zgadzają się, lecz każdy według własnego doświadczenia, szczególną stawia, iey budowę przed innemi ukrywa, zaczętem ostatniego dnia tygodnia, ruynuje zaprawę, nawet iey szlady gładzi, aby inny rozmiarów nie przejął; następnego zaś tygodnia, według rozmiarów wyrzniętych na niektórych słupach i żerdziach, piec zaprawia. Więc takowey zaprawy wymiarów nieomylnych podać nie można, bo iedni Fryszierze robią ią zupełnie kwadratową, inni podługową, inni głębszą, drudzy mielszą i t. d.

O Formie pieca Fryszerskiego.

W Fryszerkach, w których Francuskim sposobem surowiec przeważają, dają formę miedzianą, daleko grubszą od żelazney; oko formy na figurę

figurę pół-cyркуła, jest znacznie obszerne, przeto w tymże samym czasie, przez pomienioną formę wiele wiatru w piec wpada, bo aby żelazo surowe przetopić, wielki wiatr być powinien. W Fryszerkach Francuskich, w których surowiec przewarzaia, bardziej niż w innych formę pochylaia, brzeg iey wyższy czyli okrągły, z brzegiem wyższym boku przeciw-wietrznego, daia na linii poziomey; brzeg niższy i płaski, od spodu oddalaia, na całów 9. Przeciąg między bokiem przednim i tylnym, rozdzieliwszy na części 12, nad siódmą częścią, rachuiąc od boku przedniego, daia formę, zaczętem od boku tylnego na 5. części zostanie oddalona, więc we środku nie przypadnie. Nakoniec, formę tak pochyło osadzaia, aby wiatr z niey wypadaiący, w dno zaprawy uderzał, i blisko spaiania, dna z bokiem przeciw-wietrznym dochodził. Gdy formę osadzaia, wielkiey pilności przykładaia, aby ia według należytych rozmiarów osadzono.

O topieniu i smażeniu surowcu.

Z samego początku napełniaia zaprawę węglami dobranemi, i przywiekszemi. Węgli drobnych i kurzu z nich pozostałego, można użyć, do rozgrzewania żelaza przetopionego, aby ie młotem klepać. Gęś wielką z chałupki za piecem będaćey, oknem po wałkach do zaprawy przybliżaia, w niey ia pochyło, czyli pod 20. gradusami układaia, przeto po równi pochyley, i po wałkach gęś w zaprawę łatwo wchodzi. Gęś w zaprawie tak układaia, aby w iey część od ognia i węgli otoczona, wiatr bił, gdy iey część stopnieie, inną na iey miejsce naprzeciw wiatru wsuwaia. Miechy puściwszy, ta tylko część topnieie, którą iest naprzeciw wiatru; na każdy raz tyle surowcu topia, ile wystarcza na jedną szynę, którą pod młotem maia ciągnąć.

Gdy się gęś topi, Fryszierz drąg żelazny zawsze w zaprawie trzyma, żelazo stopione mięsza, porusza, w rogach będaćey naprzeciw wiatru wygarnia, ieżeli by iaka część onegoż do dna i boków przylepła, tę odrywa; żelazo, które się pod formą znajduie, także wyciąga, i nie dozwała, aby iaka część onegoż od wiatru była oddalona. Gdyby kto przypatrował się żelazu topnieiaćemu, widziałyby iak topnieie, to iest: widziałyby, iż część chropowata iest modro-biaława, że z niey żelazo kroplami ustawicznie opada. Krople czyli kawałki Fryszierz do kupy zgromadza, naprzeciw wiatru trzyma, z nich robi sztukę podobną do bochna; aby cząstki wszystkie zgromadził, wiele pracy łoży; sztukę żelaza na węgle wyciąga, na nich ia przez minutę, albo przez półtorej minuty trzyma, bo utrzymuia Fryszierze, iż tym sposobem żelazo czyści się. Lecz największa sztuka; największy dowcip Fryszierza na tem zawisi, aby żelazo roztopione często i dobrze mięszał, bo (według powieści biegłych Maystrów) gdyby tego nie czynił, żelazo nie wyczyściłoby się doskonale.

Pod czas topienia surowcu, wiatr według potrzeby albo zmniejszaia, albo powiększaia; przeto Fryszierz raz więcej, drugi raz mniej wody na koło miechowe puszcza, zaczętem wiatru albo dodaie, albo umniejsza; wiatru obfitość często odmienia, zazwyczaj jednak w Fryszerkach pędzey, niż u pieców wielkich, miechy biegaia.

Każde topienie trwa pół godziny, lecz jeżeli Fryszet pracę przyłoży, skończy się w kwadransie; przyłoży zaś Fryszet pracy, jeżeli żelazo ustawicznie będzie męszał, i wiatru proporcjonalnie będzie udzielał. Jeżeliby potrzeba było zrobić większą sztukę, którą zowią *Loppe*, na to więcej czasu potrzeba.

Na każdy raz tyle tylko srowcu topią, ile go wystarcza na jedną szynę; przeto nie roztopiają większej sztuki, bo by ją znowu potrzeba przewarzać, na sztuki rościć, i sztuki rozgrzewać. W Fryszerkach wytapiają sztuki tyle, ile potrzeba, ważące. Ze zaś nie zawsze można odtopić sztuki wszystkie równie, ważące, przeto ciągną szyny dwoiakiego, albo trojakiego gatunku, czyli raczej ciężaru, na przykład jedną szynę ciągną czworograniaste calowe, drugie półtora calowe, trzecie półtrzecia calowe i t. d.

Na każdą sztukę wypalaiają węgli jedną tonnę, w niektórych zaś Roslagii Fryszerkach, na każdą sztukę wypalaiają węgli półtory, albo dwie tonny. Z gęsi długiej na łokci 9. albo 11. ciągną szyn 35. Znajduje się Fryszetka, w której na wyrobienie gęsi, ledwie 28. tonnów węgli wypalaiają, w innych zaś 35. tonnów onychże potrzebują. Fryszet zebrawszy żelazo stopione w jedną bryłę, wyjmie z pieca, w nią na małym kowadle 15. albo 16. razy młotkiem uderza, i zewsząd równa; cokolwiek po rogach nie równego zostaje się, odrąca. Sztuka owa rozpalona, jest podobna do sera wewnątrz wydrążonego. Figurę ma okrągłą, lecz jest cieńka, w pośrodku przynięcioną, wydrążoną, i naciepleyszą. Fryszet bryłę młotkiem cokolwiek porównawszy, pod młot wielki podkłada, z niej ciągnie sztabę podługowatą, którą Szwedzi zowią *Smida ut til kolf*; sztabę powtórnie w ogień kładzie, naprzeciw wiatru utrzymuje; a gdy jej bok jeden do białości rozgrzeje się, drugi także naprzeciw wiatru wykręca. Szyna owa w tymże samym prawie przeciągu czasu powtórnie rozgrzewa się, w którym ją z gęsi wywarzono. Albowiem gdy nową bryłę wytapiają, na ów czas szynę na pół odkutą rozgrzewaiają. Szynę odkutą w ogień włożywszy, i naprzeciw wiatru przez niejakł czas potrzymawszy, z niego wyjmują, co gdy uczynią, widac iż jej ubyło, bo ogień i wiatr zniszczył część żelaza. Nakoniec szynę oddaiają owemu Kowalowi, do którego druga zaprawa należy, ten z niej ciągnie szyny, sztaby, i t. d. przeto gdy szynę na pół odkutą, i do białości rozpaloną wyjmują z pieca, Czeladnik bierze ją kleszczami, i aby pierwszy raz w dłuż na trzy stopy wyciągnęła się, pod młot podkłada.

Z pieca, o którym mowa, zuzłu nie wypuszczają, lecz go w nim niby zamknięty trzymają, więc ów zuzel albo po powietrzu rozbiega się, albo go ogień zupełnie niszczy, albo w żelazie zostaje. Przy dokończeniu fryszowania gęsi, w zaprawie zostaje się bryła nie wiedzieć do czego podobna. Z pomienionego pieca zuzłu dla tego nie wypuszczają, iż Maystrowie utrzymują, że w nim żelaza nic nie ginie.

W innych Fryszerkach Roslagii, w których nie z samej Danmoryjskiej rudy, lecz zmieszanej z Utońską lub inną, żelazo urobione przetapiają, zuzel w przeciągu 24. godzin dwa razy wypuszczają; utrzymują bo-

wiem

wiem Fryszercę, iż gdyby zuzłu nie wypuszczano, że trudno go topniałyby, i na sucho przewarzałyby się.

W żelazo roztopione wrzucają niekiedy zuzel albo zędrę, którą około kowadła zbierają, bo mówią, iż na ów czas żelazo staie się płynniejszy. Oprócz tego, żelazo ustawicznie mieszają, aby stopione nie spoczywało, i aby nie wrzało. Utrzymują bowiem Fryszercę, że gdyby wrzało, straciłoby część swej dobroci. Przeto jeżeli spostrzegą iż wrze, natychmiast zuzel wypuszczają; oprócz tey okoliczności kiedy indziej onegoż nie wypuszczają; nie pozwalają aby samo czyste żelazo stopione w zaprawie znajdowało się, bo mówią, że stopione żelazo bez zuzłu zostawiający, nie tylko staie się gorsze, lecz go wiele ginie.

Porównanie Fryszarki Francuskiej z Niemiecką.

1. W Fryszarkach Niemieckich w paragrafie drugim opisanych, iako też w Francuskich dwie są zaprawy, lecz w Fryszercie Niemieckiej zaprawy są do siebie zupełnie podobne; obydwóch na jeden koniec używają, a zaś w Fryszarkach Francuskich, w iedney żelazo surowe przetapiają, w drugiej przetopione rozgrzewają, aby z niego szyny i sztaby można było ciągnąć, więc zaprawy Francuskie różnią się od Niemieckich zażyciem.

2. W Niemczech inaczej piec Fryszerski zaprawiają, inaczej we Francyi; albowiem Niemcy trzy boki zaprawy dają z blach odlanych, Francuzi zaś tylko dwa. W Niemieckich Fryszarkach forma wspiera się na boku żelaznym zaprawy, w Francuskich w murze utrzymuje się.

3. W Fryszarkach Niemieckich forma od dna zaprawy bardziej jest oddalona, niż w Francuskich. Oko formy Francuzi dają obszerniejsze, aby w zaprawę wiele wiatru wpadało, Niemcy dają ie szczuplejsze.

4. Niemcy kilka sztuk surowcu, które razem wzięte, ważą cetnar morską, w piecu Fryszerskim topią, Francuzi zaś gęsi 20. albo 30. część frysznią.

5. W Fryszarkach Niemieckich żelazo kilka razy przetapiają, przewarzaiają, w Francuskich zaś raz. Bo gdy z gęsi tyle żelaza odpłynie, iż na szynę wystarczy, zaraz ie z pieca wymiują, w ogień i naprzeciw wiatru, aby powtórnie topniało, nie kładą go, lecz raz przetopione młotami kują, na co nad kwadrans, albo pół godziny więcej czasu nie potrzebują, w Niemczech zaś każde fryszowanie, przez kilka godzin idzie.

6. Niemcy surowiec stopiony długo spokojny zostawiają, Francuzi zaś ustawicznie go mieszają, i w ieden bochen albo kołacz ze wszystkich części zaprawy zgromadzają.

7. W Niemieckich Fryszarkach żelazo dwa albo trzy razy potrzeba topić; w Francuskich raz. Nie dopuszczają Francuzi, aby surowiec stopiony wrzał nakształt likworu, lecz go drągami lub prętami żelaznymi ustawicznie mieszają, wiatru więcej na niego puszczaiają, zaczęm prędko tężeie, krzepnie i twardnieje. Niemcy zaś pozwalają aby surowiec stopiony wrzał.

8. W Fryszercie Niemieckiej zuzel niekiedy wypuszczają, w Francuskiej zaś zostaje się, i w drugiej zaprawie od żelaza odłącza się.

9. W Niemczech do topienia surowcu używają węgla już większych, już drobniejszych, już kurzu z węgla. We Francyi zaś przy węglach wiel-

kich, które dają znaczny ogień, surowiec topią. Drobne zaś węgle odkładają na rozgrzanie żelaza przetopionego.

Z tego co się powiedziało, każdy poznaie, czym frysżowanie w paragrafie drugim opisane, różni się od tu położonego. Oprócz wyrachowanych różnic, znajdują się jeszcze inne, lecz nie wielkiej wagi. Potrzeba także wiedzieć, że Niemcy i Francuzi starają się o surowiec różny, to jest: Niemcy pragną mieć surowiec w piecu wielkim dobrze wysmalcowany, ciągławy, wewnątrz szary, bury; przeciwnie Francuzi pragną mieć surowiec kruźszy, niedosmalcowany, w środku białawy, szklący się, a gdyby pomienionego surowcu zabrakło, frysżowanie nie uda się, bo inny surowiec trudno u Francuzów topnieć. Surowiec stopiony Francuzi ustawicznie mięszają, aby żuzel i inne nie potrzebne części odłączyły się. Surowiec cóżkolwiek ciągły, w piecu wielkim dobrze wysmalcowany, trudno wprawdzie topnieć, lecz go mniej ubywa niż kruchego, ale że we Francyi nie zyskują Fryszerze, więcej wydając żelaza, ani nie tracą, gdy go mniej oddają, przeto żelazo surowe, któreby łatwo topniało, i w bochny łatwo zebrane być mogło, nad inne przekładają. Ponieważ Francuzi surowiec kruźszy odbierają, niż Niemcy, więc topią ruderę, węgli oszczędzają, lecz frysżując żelazo, więcej onychże, niż Niemcy wypalają.

O drugiej zaprawie, w której żelazo przetopione rozgrzewają.

Zaprawa, w którą sztukę żelaza młotem cóżkolwiek wykutą, wkładają, od pierwszej różni się budową. Piec, w którym druga zaprawa znajduje się, zupełnie jest podobny do wyżej opisanego, to jest: znajduje się przy nim zasłona z cegły wymirowana, aby ogień nie szkodził oczom Fryszerza, ma też same rozmiary, jak pierwszy. Zaprawa jednak pieca ostatniego, różni się od zaprawy pierwszego. Bo od formy aż do boku przeciwnie, jest szeroka na stop 2, a zaś od boku przedniego do tylnego, jest długa od stop 3, aż do 4; dla tego zaś jest dłuższa niż szersza, bo w niej szyny, które mają rozgrzewać, w podłuż kładą. Ściana czyniąca długość zaprawy, w tył cóżkolwiek jest pochylona, zaczętem zaprawa u dna jest węższa, u góry szersza.

W piecu, w którym żelazo rozgrzewają, formę od spodu tyle oddalają, i w zaprawę tyle wpuszczają, ile w pierwszym, czyli w którym surowiec topiono.

Drugą zaprawę napełniają węglami drobnymi, i kurzem z węgla. W węgly i szrodek zaprawy węgle do pewnej wysokości sypią, to jest: z węgla drobnych nysypia stós, z ośmiu albo dziewięciu *ronnów* węgla. Niekiedy większe węgle, które do topienia surowcu są nie zdadne, mięszają do tych, o których mowa. Powiadają Kowale, że tym lepiej szyny można rozgrzewać, im więcej kurzu węgla w zaprawie znajduje się, przeto kurz węgla wszędzie zbierają, większą zaś węgle odkładają do pieca, w którym surowiec przetapiają.

Gdy kurzem węgli zaprawę napełnią, sypią nań miarę węgla lepszych, potym go podpalają. A że (jako się już powiedziało) sztuka żelaza przez

poio-

półowę jest odkuta, zaczem gdy drugą połowę mają kuć, część nienaruszoną kładą w zaprawę naprzeciw wiatru, a gdy ją mają pod młot podkładać, bliżej ją do wiatru przysuwają, części, w którą młot nie ma walić, nie kładą naprzeciw samego wiatru, lecz cokolwiek z boku. Gdyby ją zaś pod młot kłaść przychodziło, potrzeba ją wprzód trzymać naprzeciw wiatru. Można bowiem żelazu mniej lub więcej ognia udzielić, trzymając je albo naprzeciw samego wiatru, albo też cokolwiek z boku, albo je głębiej w węgle wpuszczając, albo nie zbyt głęboko pod niemi trzymając.

Różne mają znaki, z których wnoszą, iak żelazo rozpalone. Bo jeżeli żelazo rozpalone ma kolor ponsowy, albo karmazynowy, i jeżeli płomień z pomiędzy węgli nie iasny wychodzi, znak, iż żelazo nie dobrze rozpaliło się. Toż wnoszą, gdy zużel rzadko potrzeba wypuszczać. Powiadają albowiem, że na ów czas zużel schrania się pod formę, pod nią krzepnie, tęższe, własną dziurą wypływać nie może. Przeciwnie, gdy żelazo rozpalone ma kolor biały, gdy drobnych iskierek także białych wiele bardzo wydaie, znak, iż bardzo dobrze rozpaliło się. Lecz nays pewniejszy dowód, iż żelazo tyle, ile potrzeba, rozgrzało się, gdy żelazo i iskry z niego wybiegające, mają kolor cokolwiek modrawy. Zagraniczni Fryszerze mniemają, iż żelazo nadto rozpaliło się, gdy modrawe pokazuje się, wś Francyi zaś przeciwną prawdę wnoszą, tō jest, iż żelazo tyle, ile potrzeba, rozgrzane, i do wyciągania przygotowane, gdy wiele iskiek modrawych wydaie.

Gdyby żelazo nadto rozpaliło się, piaskiem i zużlem chłodzą je. Albowiem Fryszerz czasami uważa, jeżeli żelazo albo zbyt, albo mało rozgrzane, co łatwo wnosi z koloru. Skoro spostrzeże, iż zbyt rozgrzało się, sypie na nie piasek z zużlem potłuczonym zmieszany, niekiedy zaś taki piasek sypie około boków żelaza, powtórnie je w ogień kładzie, w nim będące albo naprzeciw samego wiatru, albo z boku onegoż zostawia, a to według różnego stopnia ciepła, którego onemuż chce udzielić.

Z ostatniego pieca, w przeciągu topienia, 2. 3. 4. albo 5. razy zużel wypuszczają. Przeciąg ieden rachują, gdy z siedmiu sztuk szyny wyciągną. Zaczem jeżeli w zaprawie wiele zużlu, mówią, iż robotą dobrze idzie, przeciwnie sądzą, gdy onegoż bardzo mało.

Do pomienionego pieca używają węgli drobnych, na proch skruszonych, i do inney roboty niezdatnych, mniej ich niż do praetapiania potrzebują, ponieważ zaprawy $\frac{2}{3}$ części węglami napełniają. Aby zebrać 35. sztuk żelaza, potrzeba węgli 28. koszów wypalić, aby zaś z tych sztuk szyny wyrobić, należy 20. koszów węgli spotrzebować. W ostatnim piecu, na rozgrzanie iedney sztuki wypalają *tonnę* węgla drobnego, w innych zaś piecach potrzebują prochu węgli miar albo *tonnów* półtory, lub dwie, lub półtrzeci, i tak daley.

W Fryszerkach, w których żelazo wygrzewają, młot w nie bez przestanku bije, przeto młot i kowadło rozpalają się. Aby więc kowadło nie zmiękczało, w skrzynię, w którą kowadło jest wpuszczone, woda zawsze płynie, kowadło oblewa i chłodzi. Gdy szynę wyciągnioną równać i gładzić potrzeba, chłopiec (po naszymu kósiclarz) kłiem bije w wodę około kowa-

Kowadła będącą, przeto krople zimne odskakując, skrapiają szynę, młot i kowadło; póty zaś chłopiec w wodę kniem bnie, póki szyny nie wygladzą.

Có się tycze wielości żelaza, które w każdym tygodniu mogą wykuć, wiedzieć potrzeba, iż w Fryszerce poiedynczey, to jest: w której tyle niemasz Fryszerczów, Kowalów, i chłopców, ile w innych; w każdym tygodniu wyciągają żelaza cetnarów morskich większych 40. albo Sztokolskich 44, w innych zaś Fryszerkach, w których wiele robotników znajduje się, w tygodniu 66. albo 72. cetnarów Sztokolskich żelaza na szyny wyciągają. Tydzień, w którym robotę zachuią, ma około godzin 128. Pod czas ciągnięcia szyn, czyli wiele, czyli mało w drugim piecu ubędzie żelaza surowego, o to cale nie dbają; niektórzy nawet mniemają, iż go cale nie ginie; ponieważ zuzłu z drugiego pieca nie wypuszczają. Z tym wszystkim, pod czas ciągnięcia szyn, żelaza nie wiele ginie, i utratę onegoż pewnie można wyrachować; albowiem w iedney Fryszerce przetapiają i na szyny wyciągają gęsi 11 $\frac{1}{2}$, każda gęś waży około 9. cetnarów morskich, ze wszystkich odbierają żelaza wyciągniętego i wyczyszczonego, cetnarów Sztokolskich 66, więc z cetnarów 104, odbierają tylko 66. żelaza czystego. Albo inaczej, w Fryszerce poiedynczey w tygodniu topią 7 $\frac{1}{2}$ gęsi, albo co iedno jest 67. cetnarów morskich, z nich żelaza czystego odbierają 42. lub 43. cetnarów, przeto żelaza wielość zmniejsza się w proporcji od 104. do 66, albo od 72. do 42, albo od 46. do 17 $\frac{1}{2}$; zkąd pokazuje się, iż fryszując żelazo sposobem Francuskim, trzecia część onegoż ginie, fryszując ie zaś sposobem Niemieckim, nad $\frac{2}{3}$ części więcej go nie ubywa, przeto utraty żelaza mają się do siebie jak 13. do 9. Ze fryszując sposobem Francuskim, więcej surowcu ginie, niż pod czas fryszowania Niemieckiego, przypisać potrzeba surowcowi. Fryszerce bowiem Francuscy surowiec wewnątrz mający ziarka drobniejsze, białawy, niedosmelcowany, nad inny przekładają, więc nieczystego więcej musi ubywać, niż czystego.

Cetnary, których w Fryszerkach Szwedzkich używają odmienne są od pospolitych, bo cetnar Fryszerski zwany *Wicht*, równa się półtoru cetnara Sztokolskiego; 2 $\frac{1}{2}$ *Wicht* czyni ieden cetnar, który zowią *mill*. *Mill* waży 3 $\frac{3}{4}$ cetnary morskie.

W każdej Fryszerce jest ośmiu robotników, to jest: dwóch Fryszerczów, z tych ieden dogląda topienia, drugi rozciągania żelaza; za *mill* czyli za 3 $\frac{3}{4}$ cetnarów żelaza wyfryszowanego, każdemu płacą po półtora talarza miedzianego (*Złt. Pol: 2.*) Czeladników jest dwóch, każdy bierze talar 1 $\frac{1}{4}$. (*Złt. Pol: 1. gro: 21.*) za *mill*; pomocników jest 4, każdemu płacą po talarze (*Złt. Pol: 1. gro: 10.*) Kosciarz nakoniec bierze pół talara (*groszy Polskich 20.*) Oprócz tego mają jakąś roczną płacę, którą zowią płacą na wino, a po Szwedzku *Winpenniger*.

Chłopca, którego zowią *Goujar*, po naszymu Kosciarz, powinność jest, aby szynę, którą pod młotem wyciągają, wodą skrapiał, cechował, hakiem podpierał, żeby pod młotem dobrze leżała.

Gdy część iedną młotem wykują, palającą w wodę, w korycie będącą, wpuszczają. Z tamąd ją w krotkim bardzo czasie wymuią, i na krawędzi koryta

koryta kładą. Po niejakim czasie, powtórnie ją w wodzie maczają, i z niej wkrótce wyciągają, i znowu na krawędzi kładą; nakoniec w wodzie całą sztukę zanurzywszy póty trzymają, póki nie ostygnie. To gdy się stanie, kładą ją w ogień, aby pozostała część rozgrzewała się.

Jeżeliby zaprawę, w której żelazo rozgrzewają, potrzeba było poprawiać, albo gdyby wody lub kurzu węgla zabrakło, w drugiej zaprawie żelazo topią, żelazo stopione w sztuki zbierają, sztuki wszystkie, gdyby nawet 90. cetnarów morskich ważyły, w iednym tygodniu na szyny wyrabiają.

Wykładam inną różnicę Fryszerek Niemieckich i Francuskich: 1. W Fryszerce Niemieckiej, zaprawa, w której żelazo surowe przewarzą, jest podobna do drugiej, w której je rozgrzewają, przeto obydwóch albo do topienia, sorowen, albo do rozgrzewania żelaza używają; we Francyi zaś w iednej zaprawie żelazo przewarzą, w drugiej wygrzewają. 2. Zaprawa Niemiecka jest prawie kwadratowa, Francuska podługowata, i bok naprzeciw-wietrzny w tył jest pochylony. 3. Francuzi sztuki przetopione rozgrzewają, i do białości rozpalają przy kurzu węgla zmieszany z węglami drobnymi, Niemcy przeciwnie czynią. 4. W Fryszerkach Niemieckich inne mają znaki, z których wnoszą, iż żelazo dobrze i dostatecznie rozpalone, inne w Francuskich. Albowiem we Francyi w ten czas dopiero są przekonani, iż dostatecznie żelazo rozgrzało się, gdy kolor modrawy pojawia się, i gdy z żelaza iskry prawie strumykiem płyną, Niemcy tego nie wyciągają. 5. W Fryszerkach Francuskich mniej niż w Niemieckich, do stopienia i wyciągnięcia tegoż żelaza wielości, węgla potrzebują. 6. Nakoniec w Fryszerkach Francuskich fryszowanie daleko prędzej idzie, niż w Niemieckich, albowiem Francuzi w iednej Fryszerce mającej dwie zaprawy, w iednym tygodniu mogą stopić i wyciągnąć żelaza od 40. do 60. cetnarów morskich, Niemcy zaś, od 16. do 22. pomienionych cetnarów w tymże samym, albo też w dłuższym czasie ledwie mogą wyfryszować.

Gdybym miał opisywać inne sposoby, które w Szwecyi żelazo fryszują i wyciągają, wszedłbym w materję zbyt obszerną. Niektórzy fryszują żelazo sposobem Francuskim, lecz że mają rudę zmieszaną, która nie tak prędko topnieje, będąc naprzeciw wiatru położona, i że gwałtowniejszego ognia potrzebuje, przeto od żelaza z niej sposobem Francuskim wytopionego, nie można przywar odłączyć, ani wszystkich jego cząstek w ieden bochen zebrać, zaczęm części poodłączane muszą często wypuszczać, albo materyał w zaprawie będący szumować. Oprócz tego inaczej wiatru i ognia muszą dodawać, aby zbyt wielkie ciepło przywar w żelazo nie wpędzało. Z doświadczenia dochodzą, czego potrzeba, aby żelazo zmiękczało, stało się ciągle, aby je pod młotem gładko wyciągniono, i niby wypolerowano.

Niektórzy, chociaż mieli rudę odmienną od Roslagskiej, chcieli jednak surowiec sposobem Francuskim fryszować, zaczęm Fryszarki na wzór Francuskich stawiali. Sztuki troygraniaste (gęsi) przydłuższe odlewali; sposobem Francuskim w zaprawę je kładli, naprzeciw wiatru stawiali, że-

Żelazo stopione ustawicznie drągiem mieszali, przetopione w drugiej zaprawie rozgrzewali, i kulę, skutku jednak pożądanego nie oglądali. Bo surowiec, który potrzeba było fryszować, nie miał tych przymiotów, które Roslagski, bo w pierwszym piecu nie topniał tak, iak topnieć był powinien, ale ogień uporczywie wytrzymywał; bo część jego wielka odmieniała się w żuzel, który często musiano wypuszczać. Zeczem doświadczwszy, że wiele żelaza i węgla nadaremnie gineło, do dawnego fryszowania, i powszechnego zwyczaju powrócić musieli. Żelazo bowiem Danmoryjskie bardzo łatwo płynie, stopione prędko stygnie, i w bochen łatwo je zebrać. Żelaza Roslagskiego nie potrzeba kilka razy przewarzać, bo w sobie nie wiele ma siarki i szkodliwych kamieni. Z tego com powiedział wnieść należy, że każdy gatunek żelaza, szczególnym sposobem potrzeba fryszować, a innych nadzwyczajnych używać nie należy.

§. IVII.

Jak we Francyi rudę topią.

W wielu Francuskich Prowincjach i Powiatach, znajdują się piece, w których rudę topią, i surowiec fryszują. W Prowincyi Niwernenskiej są piece następujące: *Sauvage, Chante-Merle, Bizy, Sanoderie, Corboline, Pot, Chandaux, Guichy, Cramin, Ravau, Blouse, Premiere, Moulin-Bilouse, Montigny, Cigogne, Azy-Valotte-Sadonne, Charbonnerie*. W Berry są piece: *Melian, Grossouvre, Soutot, Torteran, Fenillardes, Pressy, Courbansin, Cailloderie, Bonnav, Creuzon, Ardante* albo *Claviere, Morcuil, Forge-Neuve, Bigny, Iwojel-Prez*, w Touraine piec *Previlly*, w Poitou, *Meillenret, Charneuil &c.* Oprócz tego wiele ich jest w Lotaryngii, w Szampanii około *Bar-sur-aube*, przy *Troyes*, w *Ardenne* przy *Dagny* i *Gironne*, znajdują się także w Normandyi, Bretanii i indziej.

We Francyi znajduje się ruda skalista, lecz iey bardzo mało; Francuzi najwięcej mają rudy łączney, bagnistej; więc tu i owdzie rudę z pod ziemi, albo gliny wybierają; rudę naprzód płoczą, potem rozstają; nakoniec topią. Ruda skalista znajduje się w *Fay*, i w *Perige*. Ostanie rudy są zbyt siarczyste, przeto złe żelazo wydają. Obywatele tameczni, z znaków i liter na wyrobionym żelazie będących, dobre od złego rozeznają; w niedostatku żelaza dobrego, złego używają. Najlepsze i nacyągleyse żelazo znajduje się w Burgundyi, *Nivernois*, i w niektórych częściach Szampanii; takie jest to, które wyrabiają w *Roche*, i które zowią: *fer-de-roche*. Przeciwnie żelazo Normandskie, Bretanskie, i Pergordskie jest kruche.

W Szampanii, Lotaryngii, Bretanii, i Normandyi, piece są podobne do Leodyjskich, o których niżej mówić będę. Przed lat 20. albo 30. w spomnionych Prowincjach używano miechów skórzaných. Po dziś dzień rudę w ziemi kopią. W przeciągu godzin 24. zasypują piec od 16. aż do 20. razy. Na każdy raz sypią rudy nieczułek 15. albo 16, węgla 8. kossze, a zaś wapna dwie nieczułki (zasypywanie pieca nasi zowią: *gichra*) z wyrażoney wielości rudy odbierają surowcu funtów 2000. albo 2500. Z su-

rowcu

rowcu leią gęsi długie na pięć albo 6. łokci, szerokie na calów 12. ważące od funtów 1200; aż do 1500. Węgla do pieców palą z drzewa twardego, iako to z kasztanów, buczyny, dębów; zaczęm węgle są twarde, i wiele ognia dodają, pomienionych węgli od wielu lat używają.

Piec wielki de Grossouvre w Berry.

Piece terażniejsze doskonalsze są od dawniejszych, wyżey po części opisanych. Aby poznać budowę pieców terażniejszych, opiszę piec, który przy *Grossouvre* nie daleko od *Allier* wystawiono, bo inne onemuż są podobne. Ow piec od spodu zaprawy aż do gardziela, ma wysokości stop 25. Francuskich, albo Szwedzkich 27. Wewnątrz jest czworograniasty; w połowie wysokości jest bardzo obszerny, w górę idąc obszerność coraz to bardziej zwężają. Gardziel, którym rudę i węgle w piec sypią, jest szeroki na stop $2\frac{1}{2}$. około spodu piec ma 7. stop w kwadrat. Część nayobszerniejsza ma $7\frac{1}{2}$. stop kwadratowych. Zaprawa jest wysoka na 19. albo 20. palców, szeroka na palców 18, długa na stop 3. forma jest we śródku zaprawy.

Miechów używają drewnianych. Pan de REAUMUR opisał rozmiary miechów drewnianych, w Fryszerkach będących, to jest: miech ma długości stop $7\frac{1}{2}$, szerokości naywiększey calów 42. naymniejszey 14. Skrzynia od spodka na każdy raz podnosi się na calów 14. Na ieden kwadrans miech bywa poruszony 206. razy, że ich zaś jest dwa, przeto obydwu razem w kwadransie bywają poruszone 412. razy. Zaczem uczyniwszy porachunek, pokaże się, iż za każdym poruszeniem wychodzi z miechów wiatru calów kubicznych 20152 $\frac{1}{2}$. Przy piecach miechy są daleko większe, na każdy raz wydają wiatru calów kubicznych 98280, każdy z nich w kwadransie poruszony bywa 120. razy, albo wraz obydwu bywają poruszone 240. razy. Co godziną i minut 15. w piec materiałów przysypują, to jest: w ten czas, kiedy węgle od gardziela na stop 4. i calów 2. opadną. Pod czas przysypowania, wżucają w piec węgli 9. koszów pełnych. Rudy dodają 12. nieczułek, (z tych 3. powinny być rudy bardzo dobrej) na rudę wsypują 3. albo 4. nieczułki krzemienia, który dopomaga, aby ruda topniała, w innych piecach w innej proporcji czynią mieszanie. Na tysiąc funtów surowcu, węgli dwie tonny wypalają. W przeciągu sześciu dni i tyleż nocy, żelazo 10. razy wypuszczają, z niego odbierają sztuk wielkich i długich 10. zowią je tak, iak Szwedzi: *guenses*, albo po naszymu gęsi.

Piec Delfinacki.

W Delfinacie około Miasta *Alvar* w górze zwanej *Vauche*, znayduie się wiele pieczar, w których po dziś dzień rudę biorą, z nich niektóre są długie od łokci 300. aż do 600. W Delfinacie zamiast miechów, wodmuchy wiatru do pieców dodają; wodmuchów używają także w niektórych Prowincjach Włoskich.

Wodmuchy stawiają przy górze, z której strumień wypływa. Wodę z góry płynącą, w wodmuchi rynnami sprowadzają. Przed lat 90, we Włoszech wody do podżegania ognia używać zaczęto; Włoskie wodmuchy, inne kraje przyjeły.

Wodmuchi wystawione Fig. 12. Planche IV. A. jest rynna drewniana, niezbyt obszerna, którą wodę z wyższego miejsca na inne sprowadzają. C. jest część najwyższą, czyli gardziel rury pod pion stojącej. Rura wewnątrz jest okrągło wywiercona, składa się z dwóch sztuk spoionych. Części górnej C. dyameter jest, długi na calów 12, części zaś niższej E. dyameter ma calów 10. Część CC. nazywają zagardlenie, ponieważ ku ziemi coraz to bardziej jest szczuplejsza. Części CC. koniec niższy ma dyametr calów 5. Część CC. dla tego zwężają, aby woda w części wyższej bardziej się zatrzymywała, i perpendykularnie na kamień pod rurą będący spadała. Jeżeli rura jest długa na stop 20. na ów czas zagardlenie, powinno się kończyć na czwartej stopie pod B. czyli powinno się kończyć w piątej części długości całej rury.

Pod zagardleniem znajdują się cztery oddechy DD. DD. to jest: z jednej strony dwa, z drugiej dwa, iako figura pokazuje; oddechy dają dla tego, aby wiatr w rurę wpadał. EE. jest rura z dwóch sztuk złożona. Przy niektórych piecach robią ją z blachy żelaznej pobielanej. Pomienioną rurę w naczynie F. pod nią będące, na półtory stopy głęboko wpuszczają. Naczynie F. jest szerokie i głębokie na 4. stopy. GG. GG. są dwie podwalinki na krzyż położone; na podwalinkach leży kamień okrągły, mający dyametr calów 11, na kamień woda spada, a że w niej wiele powietrza, ponieważ przez oddechy DD. nowe w nią wchodzi, zaczęła woda na kamień upadłszy, rozpryskuje się, i powietrze z siebie wyrzuca, przeto powietrze z wody wyszedłszy, w piec płynie, i ogień podżega. H. znaczy kamień, na który woda upada. Między kamieniem i spodem naczynia, jest dziura obszerna na 5. albo 6. calów. J. jest rura czworograniasta zewsząd zamknięta, tą rurą wiatr z wody wychodzący płynie, i w piec wchodzi, ponieważ w inną stronę wyjść nie może. Rura J. jest czworograniasta, iey każdy bok ma szerokości calów 10. Można ją robić tak długą, jak się podoba. Część rury J. w każdą wprawioną, potrzeba stawiać do pionu, aby w nią woda nie płynęła. K. jest rura, którą wiatr w piec wchodzi, dyametr ma calów 5. Długa jest według woli, i według pieca odległości. L. znaczy kłapę skózaną albo drewnianą, skórą obitą; kłapę L. opuściwszy, wiatr z rury wychodzi na powietrze, i w piec nie płynie. Wiatr kłapę przyciska do rury, więc sam sobie wyjścia zabrania. Ruży część M. pieca najbliższa, jest żelazna. Oko rury M. wchodzi w formę; X. znaczy zaprawę; O. piec. Woda około kamienia rozlewająca się, dziurą blisko dna będącą z kadzi wypływa. P. jest dziura, którą woda z kadzi F. wypływa. Dziurę P. dają blisko spodu kadzi, robią ją czworograniastą, dyametr ma stopę jedną. Dziurę P. woda wypływając wpada w naczynie Q. z tarcic zrobione, długie na stop 3. szerokie na stopę 1; w pośrodku naczynia Q. znajduje się kłapa R. tę gdy trochę opuszczą, powietrze nad nią będące, u naczynia Q. nie może przechodzić, ale tylko sama woda pod po-

wie-

wietrzem będąca, gdy woda naczynie Q. napełni, przez wierzch onegoż płynie. Jeżeliby źródło było tak wysoko, żeby rurę CC. można było dać długą na stop 30. albo 36, na ów czas dosyć jest postawić jeden wodmuchi, lecz gdyby źródło było tak nisko, żeby rury CC. wyżej nad stop 20. albo 24. wystawić nie można było, na ów czas trzy wodmuchy wystawić należy. Im wyższa jest rura CE. tym też więcej wiatru dodać. Wodmuchy dodać do pieca wiatru mocnego, iednostaynego. Lecz mniemać nie którzy, iż wiatr jest wilgotny i nadto zimny.

Piece Francuskie, w których armaty leią.

Piszą, iż niegdy Xiąże de Nevers, przedsięwziął, lać armaty żelazne, że do owego lania sprowadził Maystrów ze Szwecyi; z początku lanie nie udawało się, lecz gdy Maystrów z Anglii sprowadził, lanie armat w *Perigord* wydoskonalono, i pieców 11. albo więcej na ten koniec wystawiono. Piece na lanie armat stawiają podwójne, to jest: mające dwie zaprawy między iednymi murami zewnętrznymi; dla tego zaś piece stawiają podwójne, aby surowcu w dwóch zaprawach tyle zebrało się, z którego wielką armatę odlać możnaby było. Piece, o których mowa, znajdują się około *Angoulême*. Armaty tam odlane, posyłać do *Roche fort*. Takie piece znajdują się w Burgundyi, i innych Prowincyach.

Z początku lano armaty z różney rudy, lecz teraz leią je z rudy, którą łamią w pobliskościach *Nortrou*, *Essidenil*, *Mareuil*, *Chapelle*, *Poumier*. Rudnie doły są blisko siebie, ruda tamieczna nie idzie zbyt głęboko, lecz warsztami poziomo, po polach rozchodzi się.

Piece w których leią armaty, są wysokie od stop 24, aż do stop 26; stawiają je z samych czystych głazów. Boki zaprawy dawano z wielkich kamieni myńskich, albo piaszczystych, budowano ją okrągłą. Gardziel był obszerny na dwa łokcie; gdy zaś większe armaty miano odlewać, gardziel dawano obszerniejszy, od gardziela aż do połowy wysokości, piec rozszerzano, daley zwężano aż do połowy. Zaprawę dawano długą na $1\frac{1}{2}$ albo $1\frac{2}{3}$ łokcia, albo na 2 łokcie. Szeroką na łokieć. Przedtym używano miechów skórzanych, i kół wodnych małych. Na każdy raz sypano w piec 2. albo 3. miary rudy, a zaś węgla z kasztanów wypalonych, dodawano 3. kósze. W przeciągu 24. godzin, dosypywano pieca od 18. aż do 20. razy. Żelazo co dwa, albo co trzy dni wypuszczano; niekiedy zaś wypuszczano je w dłuższym albo krotszym czasie, podług różney armat wielkości. Gdy armat probowano, doświadczone, że odlane z rudy wykopaney około *Mereuil* były bardzo kruche. Z tym wszystkim, że tamieczna ruda bardzo łatwo topnieje, że w sobie wiele ma flusu, przymieszują ją do innych, które trudno topnieją.

Sposób, którym we Francyi przewarzaia, i fryszują żelazo surowe.

P. REAUMUR w wybornym swym Dziele pod tytułem: *Traté de la conversion du fer forgé en acier*, to jest: o przerabianiu na stal żelaza wy-

fryszowanego, krotko namienia, iak we Francyi surowiec fryszuią. Z iego opisanja pokazuje się, iż ów sposób iest tenże sam, który w paragrafie siódmym wypisałem, i który Francuskim nazwałem. Opisanie P. REAUMUR iest następujące:

Jeżeli pragną mieć żelazo miętkie, biorą surowiec białawy, czyli gęsi z niego odlaną; koniec gęsi wpuszczają w zaprawę fryszerską głęboko na calów 7. albo 8. Zaprawę dają z blach żelaznych. Węglami nie tylko zaprawę napełniają, lecz niemi część gęsi okrywają. Dwa miechy wiatru dodając, ogień gwałtowny utrzymują; przeto koniec gęsi mięknie i topi się. Z niey spadają krople, podobne owym, które spływają z laku, gdy go zapalą. Fryszersz w zaprawę wpuszcza drąg żelazny, nim żelazo opadnie zbiera, gniecie, obraca, z niego urabia sztukę ważącą 80. albo 90. funtów; żelazo stopione, czyli w iedną sztukę zebrane, czyli przed zebraniem, okrywają węglami rozpalonemi. Wiatr z miechów wypadający przymusza płomień, aby sztukę ze wszech stron otaczał, i wszystkie iey części gwałtownie palił. Lecz największa sztuka zawisa na gniecieniu bryły żelazney, bo nie tylko wszystkie części w iedną sztukę potrzeba zebrać, lecz każdej części płomień powinien się dotykać. Doświadczenie uczy, że im bryła lepiej wygnieciona, im ią dłużej w ogniu trzymają, tym miększe iest żelazo, ale go tym mniej odbierają. Na ów czas bowiem więcej siarki wypala się, cząstki solne od żelaza dostatecznię odłączają się, lecz też samego żelaza wiele pali się. Przeto im miększe robią żelazo, tym go więcej ginie. Każdy poymie, że gdy gęsi w zaprawie długo trzymają, iż większą część ziemi, i innych materyi w szkło odmieniających się, z niey odchodzi, ponieważ prędzey niż żelazo mięknieją. Części od żelaza odmiennych, pod młotem ważącym 1000. albo 1500. funtów, wiele także odchodzi; pod młot tak wielki, żelazo kilka razy poddają, i na każdy raz oneż rozpalają, zaczęm musi być miętkie.

Dymarka, albo nowy piecyk we Francyi około Bayonny wystawiony.

W części północney Bayonny 6 milę od Miasta Dax, leżącego w Powiecie Chalose, Roku 1732, na topienie rudy wystawiono piec, podobny do pieca Fryszerskiego; tameczny piec z przodu iest otwarty; pomieniony piec różni się od Frzyszerskiego, iż iest okrągły i większy; Bayoński piec bierze żelaza funtów 125. albo 150.

W piecu Bayońskim rudę topią sposobem następującym: piec napełniają węglami, na nie sypią rudę, więc ruda topnieje, i przez węgle na spód spływa; żelazo ustawicznie mięszają; gdy żelaza pełno w zaprawie, żużel wypuszczają, miechy zatrzymują; więc żelazo tężeie, robi się z niego sztuka, którą zowią, *loupe* po naszemu *Łupka*; Łupkę na 5. albo 6. sztuk rozcinają; sztukę iedną po drugiej pod młot podkładają.

Rudy, którą opisanym sposobem topią, nie łamią w skałach, lecz ią biorą z ziemi czerwonawey, i nie zbyt głęboko. Pomieniona ruda iest chuda, ponieważ z funtów 1500. albo 1800. ledwie mogą odebrać 150. funtów żelaza.

§. IX.

Piece około Leodium.

Okóło *Leodium* znajdują się piece i fryszerki, iako to blisko *Huy*, *Namur*, *Limbourg*, *Metz*, *Luxembourg*. Od pomienionych Fabryk do *Leodium* żelazo spuszczaia wodą, zamtąd do *Amszterdamu*. Przed kilku laty, 8. tylko pieców w Prowincyi Leodyiskiej znajdowało się.

Rudę, z której topią żelazo, biorą w różnych miejscach, zazwyczaj jest żółta albo czerwona. Rudę biorą z bagnisk, i z ziemi urodzayney, przeto sztuki rudy okrywa glina. W Prowincyi Leodyiskiej, przepalaia rudę przez 20. godzin, po przepalaniu ma kolor czerwony. Żelazo z niey wytopione jest bardzo ciągle; uderzywszy w nie, dzwęk wydaie, przeto leia z niego sztuki cienkie, i różne narzędzia, iako to garki, kociołki, piecyki i t. d. Wiedzieć potrzeba, że Leodyiskie żelazo wyfryszowane, na zimno jest kruche.

W pomienioney Prowincyi, piec stawiaia wewnątrz czworograniasty, wysoki na 20. stop; nad zaprawą szeroki na stop 6. albo 7; zaprawę daia czworograniastą, długą na stop 5. Gardziel ma szerokości stop 2; długości stop 3. więc jest podługowaty. Piece stawiaia z kamieni naylepszych, to jest z tych, które naywiększy ogień wytrzymuia, zacem przez rok cały piece tameczne tśe mogą. Co dwie godziny sypia w piec rudy 20. albo 22. nieczutek; każdego dnia dwa razy żelazo wypuszczia, to jest: co dwanaście godzin, na każdy raz odbieraia żelaza surowego funtów 1700. czyli cetnarów morskich $3\frac{1}{2}$, więc we 24. godzinach odbieraia żelaza blisko 7. cetnarów morskich. W lecie leia różne naczynia, w zimie zaś leia gęsi, które w Fryszerkach fryszuią. Przedtym używano miechów skórzanych długich na 6. albo 7. łokci.

Ze 100. funtów surowcu, odbieraia w szynach czystego żelaza funtów 86, więc na stu funtach traca 14.

§. X.

*Sposoby, któremi we Włoszech rudy nyrabiaia.**Przepalanie i topienie rudy w Breścia.*

Miasto *Breścia*, okóło którego piece na topienie żelaza znajdują się, zostae pod Panowaniem Rzeczypospolitey Weneckiey; w pobliskościach pomienionego Miasta, wiele jest dołów rudnych; w nich ruda od łokci 21. aż do 24. rzadko głębiey znajduje się. Zdaie się, iż w tamtey rудzie nie masz siarki, przeto żelazo z niey wytopione, na zimno jest kruche, więc rudę lepszą odbieraia od gorszey. Warsztzy rudy nie bardzo są szerokie. Ruda zwana *Rozza-Eselviaggia*, daie żelazo kruche.

Rudy dobrej, siarki nie mającey, co węchem nawet poznaią, nie przepalaia, lecz surową w piec sypia, gatunek zaś siarczystey, wprzód przepalaia,

palają, aby wolny ogień wytrawił siarkę grubą, i lepkość między nią i kamieniem zmniejszył. Rudę, którą mają przepalać, naprzód od innej odbierają, potem sypią ją na węgle warsztami, to jest: naprzód na węgle sypią rudę, na rudę węgle, znowu na węgle rudę, i tak dalej. Ostatnią warstwą z rudy drobnej usypują grubą na stop 2. Stos z węgla i rudy usypują nakształt pyramidy, rudę węglami okrywają. Dokończywszy stos, podpalają go, który póty goreje, póki sam nie wygaśnie.

Piec, który zowią *Cannebio*, murują z kamienia łupnego wysoki na stop 24, kamienie spajają mieszaniną z kredy, piasku, i kurzu węgla. Gardziel wyższy pomienionego pieca jest zupełnie kwadratowy; bok każdy ma szerokości stop 3. U spodu zaprawa jest obszerna na $\frac{3}{4}$ łokcia. Pod spodem zaprawy, jak w innych piecach, dają iamę; w boku jednym pieca jest oddech, którym wilgoć ewaporuje. Spodek zaprawy mieszaniną wzwyż wspomnianą wylepiają grubo na dłoń.

Dziurę, którą ma żelazo wypływać, zatykają kamieniem ogień wytrzymałym, i w koło oblepiają go mieszaniną wyżey wspomnianą; przy piecu wysypują plac kurzem węgla; nań żelazo stopione wypuszczają. Formy miechów nie dają w tym boku, którym metal wypływa lecz w innym. Przy niektórych piecach miechów skórzanych używają, przy innych miejsce miechów zastępują wodmuchy, które wyżey opisałem. Formę miechów w murze lekko osadzają, aby ją według woli, albo w piecu zostawiali, albo wymowali.

Rudę przepaloną sypią na taflę kamienne, długie na stop 12, szerokie na stop 6, na nich rudę płoczą, puszczając na nią wodę rynną, zaczem wodą bieżącą, odnosi szpetności i ziemię. Rudę póty mieszają, póki czysta woda nie będzie odpływała. Nakoniec zsypują rudę na równi pochyłej, aby woda osiąkła. Gdy ruda wyschnie, do pieca ją przewożą, i w potrzebie w węń sypią.

Gdy piec mają puścić, cały węglami zasypują, węgle formą miechów podpalają, i wiatru cokolwiek dodają, aby się rozpalily. Skoro węgle do spodka wypalą się, nowemi piec zasypują, miechy puszczają, aby wiatru obficie dodawały; na węgle sypią nieczystą rudę, którą zowią *zerletto*, nieczułka rudy waży około 50. funtów, na rudę sypią około 25. funtów piasku żółtego, który rudzie dodaje fluasu, to jest: tego piasku dosypują, którego do lutowania zwykli używać. Na piasek sypią węgle, na węgle rudę, na rudę piasek, i tak dalej. Pomienionych materiałów dodają, póki pieca nie napęfną. Takie zasypywanie przez 7. dni powtarzają.

Gdy Smelcerz, (*il funditore*) patrząc przez formę, spostrzeże, iż ruda dobrze stopniała, i zuzłem zewsząd jest okryta, w boku spastowym drągiem żelaznym wybiła dziurę, przeto żelazo razem z zuzłem wypływa. Gdy materiał stopiony wypłyne, pomocnik kredą zmieszaną z gliną, dziurę zatyka. Jeżeli żelazo jest czyste, dobrze zszumowane, leją z niego bomby, granaty, albo też leją gęsi, które potem fryszują. Wiedzieć potrzeba, że gdy takowe żelazo mają fryszować, naprzód je cokolwiek studzą, aby je młotem wielkim na części mniejsze można dzielić. Jeżeli węgla i rudy wystarczy, piec idzie do końca tygodnia. A gdy przyjdzie święto, piecem

piecem stawiają, napełniając go węglami, które w następujący Poniedziałek podpalają. Niekiedy dwa lub trzy dni piec idzie. W jednym tygodniu mogą odebrać żelaza 60. albo 70. cetnarów, które zowią: *cantara*.

Fryszowanie żelaza w Braccii.

Zaprawa pieca Fryszerskiego, w której żelazo wygrzewają, jest głęboka na łokieć, pod nią znajduje się iama, którą wilgoć ewaporuje. Na iamie kładą kamień wapienny, gruby na pół stopy: na kamień sypią proch z węgla dobrze ubity, boki zaprawy dają z kamieniem; w bok, przy którym stoi Fryszersz, wprawiają sztukę żelaza mającą wiele dziurek, aby przez nie zuzel odpływał. Boki zaprawy gliną wylepiają; formę dają w pośrodku zaprawy, w zaprawę ią na 4. cale wypuszczają; od lewej spodka oddalają ią na 6. *unzers*, jak oni zowią. Spodek grubo na dłoń węglem mokrym okrywają, zaprawę węglami napełniają, na koniec miechy puszczają.

Gdy pierwsze węgle zgoreją, innych dosypują; na nie kładą kawałki żelaza, węglami je okrywają; na węgle inne kawałki żelaza kładą póty, póki zaprawy żelazem nie napełnią. Co gdy się dzieje, zuzel od żelaza odłącza się, dziurą w blasze będącą płynie. Jeżeli pokaze się, iż zuzlu część znaczna została się, powtórnie albo więcej razy wypuszczają go, aby żelazo zupełnie wyczyściło się, zaczem gdy żelazo czyste pokaze się, Fryszersz drąg żelazny długi na stop. 10. ostro zakończony, rozgrzewa póty, póki iskier nie wyda, rozpalony w żelazo patające, lecz cokolwiek stężale wtyka, żelazo z pieca wyimuje, i pod młot podkłada, z niego szyny sposobem wszędzie używanym ciągnie. Gdy Fryszersz żelazo pod młot podkłada, pomocnik zaprawę chędoży, studzi, i do powtornego fryszowania przygotowuje.

Inne piece. Włoskie.

Żelazo, którego używają w Romanii, sprowadzają z Ankony. W Romanii i w Ankonitańskiej Prowincyi znajdują się piece małe. Rudę do nich sprowadzają z Wyspy *Elva*, należący i do Papieża, i do Xięcia Toskańskiego; pomienioną rudę topią albo w piecach, albo w Dymarkach. Znajdują się piece około Miasteczka *Conca* od Rzymu na mil 40. odległego; są także piece blisko *Nottony*, *Cysterny*, *Montewanu*, *Canazio*, i w innych Prowincyach Neapolitańskich; pomienione piece niekiedy przez dwa albo trzy miesiące ciągiem idą, a osobliwie w pobliskościach *Piombino* i *Cervetto*. Ze jednak w wyliczonych miejscach rudę topią, i żelazo fryszują tak jak w Braccii, więc czytający to Dzieło, niech odczyta *fryszowanie żelaza w Braccii*.

Około Rzymu znajdują się dymarki zwane *Ferranier*, jedna z nich jest blisko bramy *S. Jana* (*St. Giovanni*), w niej dwie są zaprawy; w jednej z nich topią stare żelazo, które tu i owdzie zbierają, i *regulum* w małych sklepikach pozostały, dodając część rudy, którą zowią *venta di ferro*, a którą z *Piombino* sprowadzają. W innej zaprawie rozgrzewają żelazo do bia-

Uu łości;

kości; wyciągnawszy je cokolwiek pod młotem wielkim, na szyny młotami ręcznymi wyklepują. Wiatru do pieca dodaje wodmuchi.

Jedną zaprawę napełniają węglami, na nie sypią żelazo stare pokruszone i *regulum*, na żelazo sypią węgle i rudę. Napełniwszy zaprawę, wiatr puszczaią, materyał w dwóch godzinach topnieje, urabia się z niego łupka, która gdy trochę stężeie, wpuszczaią w nią drąg żelazny, z pieca ją wyimują, pod młot podkładaią, i szyny długie na łokci 4, grube na calów 2, ciągną. W iednym tygodniu mogą wykuć żelaza około trzech tysięcy funtów, albo codzień 4. lub 6. cetnarów. Węgla używają albo z kasztanów, albo z buczyny wypalonych; na 1000. funtów żelaza, potrzebuja węgla worów 20.

O innych niektórych Fryszerkach i Dymarkach.

Przy drodze prowadzącej z Rzymu do Florencyi, znajdują się sławne Dymarki i Fryszarki, do których rudę z *Piombino* sprowadzaią; wiatru dodaje wodmuchi, gdy zaś większego wiatru potrzebują, dwa wodmuchi w iedną zaprawę razem puszczaią. Oprócz tego można wiatru umniejszyć albo go powiększyć, dysze kruczkami zmniejszaając, albo otwierając.

Rudy tameczney nie potrzeba przepalać, lecz pokruszoną można w piec sypać; owa ruda skoro w zaprawę opadnie, zaraz topnieje. Co cztery godziny odbierają łupkę zwaną *Mazaro*, ważącą funtów 150. W dwudziestu czterech godzinach, odbierają 4. albo 6. łupkę, przeto w tygodniu 36. albo 40. cetnarów żelaza wytapiają i fryszuja. Często do rudy dodają starego żelaza, iako to: stare bomby, i inne kawałki. Jeżeliby nie było żelaza wcale nie pożytecznego, na ów czas do rudy mieszaia żelazo surowe; dla tego zaś żelaza surowego przydaia, aby ruda doskonaley rozpuszczała się, aby zuzel i inne szpetności odłączały się. W iedney Dymarce jest 4. robotników. Na 100. funtów żelaza, potrzeba 200. albo 300. funtów rudy stopić. *Źródło: Planche V. Fig. 13. 14.*

§. XI.

O Rudzie i Dymarkach około Lesso i Palagio nie daleko od S. Sebastjana leżących.

O dwie albo trzy mile od *S. Sebastjana*, w pobliżności *Lesso* i *Palagio*, nad rzekami znajdują się tu i owdzie Dymarki zwane po Szwedzku: *reim-werek*; Ruda od Dymarek jest odległa na milę, albo na pięć ćwierci mili. Rudy nad 40. albo 50. łokci nigdy głębiej nie szukaia. W warsztach gliny, znajdują się sztuki rudy tak wielkie, iak głowa ludzka, z wierzchu mają kolor brunatny, lecz gdy je potłuką, pokazują się w nich iadra czarniawe. Po bokach warszty rudy znajduje się glina. Ruda tameczna jest skalista, łamia ją, kliny pod nią podbijaia.

W każdej Dymarce dwie są zaprawy. W niektórych miejscach rudę przez 2. albo 3. dni przepalaia, w innych przepalać iey nie potrzeba, zwa-

szcza

szcza jeżeli w niej siarki nadto nie masz. Rudę młotem potłuczoną i węgle drobne w piec sypią, wiatr puszczaią; zaczęm ruda topnieć. Łupkę, która w pierwszym piecu urobiła się, przekładaią w drugi, aby powtórnie stopniała, i pod młotem wyciągniłą być mogła. W przeciągu tygodnia, mogą wytopić i wyciągnąć od 40. aż do 50. cetnarów żelaza. Cetnar rudy tamtejszey wydaie żelaza funtów 25. albo 33. a niekiedy więcej.

Pieć (skrzynia) w którym kowadło osadzaią, jest blisko pieca, i niski, aby Kowal ciężką sztukę żelaza, łatwo na kowadło mógł włożyć. W spomnionych Dymarkach, koła, które woda obraca, są małe, miechów używają skórzanych, węgli potrzebują albo bukowych, albo z kasztanu wypalonych.

Do Dymarek morza bliskich, sprowadzaią rudę z *Biskaii*, kopią ją nie daleko *Bilbao*, i spuszczaią rzeką do *S. Sebastjana*. Ostatnia ruda jest obfitsza od znayduiącey się w *Guipuscoa*. Znayduią się także Dymarki w Prowincyach *Guipuscoa*, *Nawarrze*, *Biskaii*; w spomnionych Prowincyach Dymarki i Fryszerki takie, iakie opisałem, znayduią się.

§. XII.

Sposób, którym w Anglii rudę topią, i żelazo surowe fryszuą.

W Anglii dobywają rudy, białe kilkanaście dołów, i dając przebitkę od jednego do drugiego; niekiedy doły białe bardzo głębokie, niekiedy w dziesiątej albo dwudziestej stopie pod warsztą piasku i gliny ruda znayduie się. Pod gliną tłustą czerwoną do uprawy roli wysmienitą, ruda głębiej niż pod inną znayduie się. W niektórych miejscach, przy warście rudy znayduie się warsztą kamieni, które zamiast wapna z rudą w piec sypią, bo rudzie fluśu dodają, pomienionego kamienia do rudy sypią część czter-nastą, a zaś wapna czwartą. Gdy rudę przepalą, przybiera się w kolor pur-purowy. Zamiast szmerku używają iey do szlufowania szkła.

W niektórych Prowincyach Anglii, ruda w bagnach znayduie się, w nich leży warsztami grubemi na stopę albo więcej, taką ruda jest bardzo bogatą. Gdy ją mają topić, mieszają ją z inną twardszą, aby w piecu nie marzło. Ruda bagnista świeżo wykopana, jest żółta i masna, gdy wyschnie, czernieie, i w proch rozsypnie się.

Niekiedy łamią rudę w skałach bardzo twardych; lecz że bywa chuda, mieszają ją z bagnistą. Trzecia nakoniec ruda jest szarawa, która pod wierzchem góry głęboko na pół łokcia, albo mniej niż pół łokcia znayduie się. Takową rudę Anglicy zowią: *Pinnine*. Od krety albo gliny wychłey nie jest twardsza; wydobywają ją w sztukach albo wielkich, albo małych, gdy większe sztuki na mniejsze rozbijają, w pośrodku znayduią część metalową.

Znayduie się także w Anglii ruda modra, osobliwie około *Deau-Forest*; jest bardzo ciężka; w niej widać cząstki drobne świetne; zaczęm z niej wyróbić żelazo jest kruche, przeto mieszają do niej żużel dawny, albo proch z węgli ziemnych.

Anglicy mają także rudę zmieszaną z kamieniami różnego rodzaju, bo iak miedziana, iest zmieszana z kamieniem łupnym, i z węglami ziemnymi. Takowa ruda znajduje się około *Staffordshire*, nazwiska ma od koloru,

Piece, w których Anglicy rudę topią.

W Anglii topienie rudy i fryszowanie żelaza bardzo kwitnie. Powiadają, iż od kilku lat powiększono liczbę Pieców, i Fryszerek. Pieców i Fryszerek bardzo wiele znajduje się w Prowincjach *Lancashire*, *Lichonbech*, *Cunsey* i *Backbarrow*. Rudę biorą około *Hennigwood*, w Prowincyi *Lowsoness*, i około *Adgarlay* nie daleko Miasta *Uverson*. Ruda, którą tam biorą, iest czerwona tusta, masna, cięgła, w żelazo bogata, atoli inna, którą biorą około *Whiteboers* iest naybogatsza, albowiem 5. tons czyli 37 $\frac{1}{2}$. cetnarów morskich Sztokolmskich, daia żelaza 3. tons, czyli cetnarów wspomnianych 22 $\frac{1}{2}$. to iest: iż rudy funtów 100. daie 60. funtów żelaza. Aby zaś ruda stała się płynniejszą, dodają do niej żużlu starego, który dawno z pieca w wielkich sztukach wypuszczono, a w którym wiele żelaza znajduje się.

W Prowincyi *Lancashire*, topią rudę przy węglach z drzewa wypalonych, lecz gdy tych zabraknie, używają torfu albo darni. Doświadczono, iż żelazo wytopione przy węglach ziemnych, iest siarczyste, do wyciągania nie zdátne, albowiem ciepłe kruszy się; więc z niego szyn gładkich niepopadanych ciągnąć nie można; zaczęli więc żelazo potrzebne mieszać z innym, aby go na różne roboty można było używać.

Około *Starbridge* Fabryki żelazne naybardziej słyną, tam piece są bardzo wysokie, to iest: od spodka zaprawy aż do gardziela, mają wysokości 26. stop Szwedzkich; inaczej ie stawiają niż w Szwecyi; kształtem iuż zewnętrznym, iuż wewnętrznym różnią się od innych pieców Angielskich. Z wierzchu są czworograniaste, każdy bok iest szeroki na łokci 12. Wewnętrzne mury od spodka do trzeciej części wysokości, są od siebie równo oddalone, daley ku sobie są pochylone, aż do gardziela kwadratowego, którego każdy bok ma szerokości calów od 20. aż do 22.

Zaprawa pieców tarcznych iest czworograniasta i podługowata, od boku spustowego do gichciarskiego, iest długa na stop 2. calów 4. a zaś od boku miechowego do przeciw-wietrznego iest szeroka, na calów 18. Od spodka aż do tego miejsca, gdzie boki ku sobie nachylają się, zaprawa iest wysoka na stop 5.

Wewnętrzne pieca ściany murują z cegły, albo z innego materiału ogień wytrzymałego; zewnątrz zaś murują go z innych kamieni. Na zaprawę potrzebują 4. kamieni twardych, z których każdy waży *tonne* albo półtory *tonny*, z naywiększego kamienia daia spodek, z innych boki, piąty bok, czyli ten, którym materiał wypływa, daia także z kamienia. Ogień trawi kamienie, więc zaprawa, bardzo często, od calów 17. do stop 3. powiększa się.

W piecach Angielskich forma iest kamienna. Na spodzie formy daia grubą blachę żelazną, na blasze wspierają dysze. Miechy przy niektórych piecach są drewniane, przy innych skórzane. Ostatnie są długie na stop 18, szeroko-

szerokie na stop 4 i calów 2. Dysze miechów skórzanych są długie na stopę 1 i calów 4. Drewniane miechy robią z balów dębowych grubych na calów 5, bale tak grube dają w tym miejscu, w którym miechy są najszerwsze, w innych zaś częściach bale mają grubość calów $6\frac{1}{2}$. Przy końcu, miechy są głębokie na calów 7; szerokie na calów 8. Miechy drewniane są długie na stop 3, szerokie na stop 4, albo szersze. Wietrzniki są długie na calów 17, szerokie na calów 19. Dysze miechów drewnianych są długie na stop 4 i calów 6; za miechy wyciąga się na stop 3 i tyleż calów. Oko dyszy ma dyamentu calów 2; miechy od dysz zaczawszy aż do stopy 8, cyną futrują; bo mniemają, że na ów czas wiatr przedzie z miecha wychodzi, i miech nie zapala się, choćby w siebie ogień wciągał.

Koło wodne ma dyamentu stop 22, łopatki ma szerokie na calów 23, z nich jedna od drugiej jest oddalona na calów 6. Walec koła jest gruby na stop 2, calów 9, długi na 24 stop.

Rudę przepala się pod Niebem na gołej ziemi. Do przepalania rudy używają drobnych węgla, które do topienia rudy nie są zdadne, albo które z pieca wybierają, gdy nim stawiają. Naprzód na ziemi warsztę węgla sypią, na nie warsztę rudy wrzucają, na rudę kładą węgle, na węgle rudę i t. d. przeto z warszt rudy i węgla usypują stos znacznie wysoki. Węgla na samym spodzie będące podpalają, przeto wszystkie warszty węgla wkrótce rozżarzają się, i palą się przez tydzień albo dłużej. Potrzeba jednak dawać bacność, żeby pożar nie był nadto wielki, aby ruda najbliższa ognia nie stopniała.

Mieszają różne gatunki rudy, z których jedne zowią *Iron-stone*, drugie *Iron-ore*, takie gatunki w pewnej proporcji zmieszawszy przepalają. Około *Starbridge*, dwa wspomniane rudy gatunki znajdują się. Ruda zwana *Iron-stone* znajduje się pod wierzchem w ziemi miętkiej gliniastej w wielkich kawałkach, lecz jest chuda. Ruda *Iron-ore* tak jest bogata, że iey dwie części, dają jedną część żelaza. Ostatniej rudy dwa także są gatunki, to jest: siarczysta i bez siarki.

Rudę topią przy węglach dębowych nie zbyt wielkich, wielkie zaś odkładają do Fryszerek. Powiadają, że na stopienie rudy cetnara morskiego, wypalają węgle pół łasztu, czyli 6. albo 7. tonnow. Około *Lancashire* do węgla wypalonych z drzewa, przymieszują darni, albo torfu, lecz taka mieszanina żelazo siarką napelnia, przeto rozpalone jest kruche. Nie kiedy używają węgla ziemnych na popiół przepalonych; lecz przyznają, iż z doświadczenia są przekonani, że gdy węgle ziemnych zażywają, mniej żelaza odbierają, niż gdy przy węglach drewnianych rudę topią. Powiadano mi bowiem, że gdy rudę topiono przy węglach drewnianych, w tygodniu odbierano żelaza 15. albo 16. tonnow, gdy zaś do węgla drewnianych przymieszano prochu węgla ziemnych, w tymże czasie iak przedtem, odbierano żelaza 5. albo 6. tonnow. Oprócz tego, żelazo wytopione przy węglach drewnianych z ziemnemi zmieszanych, jest podłe, bo rozpalone kruszy się; ledwie na niektóre narzędzia użyć go można.

Piec puszcza się napelniając go węglami; gdy na 5. stop opadną, dosypują innych 3. kosze, na nie sypią 10. nieczutek rudy. Gdy węgle z rudą

Uu 3 powtór.

powtórnie opadną na stop 5, powtórnie sypią 3. kosze węgla, i na nie wrzucają 10. nieczulek rudy, i tak dalej. W niektórych piecach rudy *Ironstone* sypią nieczulek 18, rudy zaś drobnej jak piasek, pozostałej po przepaleniu, dodają dwie nieczulki; w przeciągu godzin 12. piec 6. razy zasypują. W przeciągu godzin 24. dwa razy, a niekiedy raz żelazo wypuszczają; na każdy raz odbierają żelaza cetnarów morskich $7\frac{1}{2}$, niekiedy mniej. Żelazo zawsze dzielą na sztuk 23. Żuzel w tamtejszych piecach bywa zielony, po części w szkło przemieniony, zatem przewożą go do hut szklanych, z niego szkło zrobione, bywa bardzo kruche, przeto aby nie zbyt było kruche, potrzeba brać żuzel nie żelaza w sobie nie mający.

Pod czas każdego dosypowania pieca, wrzucają w węgiel 4. albo 6. kuszów węgla, na nie sypią rudę, przymieszawszy do niej osmą albo czwartą część prochu, który zbierają na miejscu, gdzie rudę przepalono, takowego prochu nie wiele potrzeba dodawać.

Z pieców wielkich wypuszczają żelazo w kopyta przygotowane; jeżeli zaś piece są małe, żelazo stopione w jedno miejsce zgromadzą, po tym je wypuszczają w kopyta zgotowane. W przeciągu godzin 14, dwa razy żelazo wypuszczają, na każdy raz odbierają funtów 1200. albo 1300. czyli 4. cetnary morskie. Gdy zaś armaty być potrzeba, przez dwa dni stopione żelazo w piecu trzymają, niekiedy dłużey albo krótszy, według gatunku rudy, i pieca dobroci.

Piec Angielskie pokazuje *Planche V. Fig. 15.* na niej odrysowany jest piec wystawiony w *Lissex* około *Glocester*, pomieniony piec jest i najwyższy, i najsławniejszy w całej Anglii. Jest najwyższy, bo jest wysoki na stop 28, inne zaś tylko na stop 24. A. jest gardziel kwadratowy, którym materiał w piec sypią. Wewnętrzny bok każdy gardzieli jest długi na calów 22. W innych piecach gardziel jest szczuplejszy. Zewnątrz gardziel jest czworograniasty, boki mają po 4. albo 5. stop długości.

BB. są ściany pieca, wysokie na stop 28. Od A. do CC. ściany są wysokie na 20. stop. W innych zaś piecach wysokich na stop 20. albo 24, ściany od A. do CC. są wysokie na stop 15. albo 16.

CC. jest największa wewnątrz obszerność, przeciąg od CC. do DD. jest długi na stopę, albo półtory stopy; C. od C. w podług jest oddalone na stop 8, w poprzecz na stop $7\frac{1}{2}$. Inni zaś tę obszerność dają zupełnie kwadratową, której bok każdy ma szerokości stop 8. Od DD. boki zaczynają iść ukośnie, według rozmiarów; dają zaś boki owe pochyłe, aby węgle i ruda na nich zatrzymywały się, w zaprawę nagle nie wpadały, i topieniu nie przeszkadzały. Boki pochyłe około DD. najbardziej od siebie są oddalone, blisko zaś zaprawy oddalone są od siebie na pół stopy.

EE. są boki pochyłe, wysokie na calów 18, więc dodawszy calów 18. wysokość zaprawy G. będziemy mieli wysokość ścian od Z. do G. stop 3. Od DD. do KK. piec jest wysoki na stop 7. Podług położonych rozmiarów piec w ten czas murują, gdy ma być wysoki na stop 23. albo 24. Gdyby zaś piec miał być wyższy, na ów czas boki pochyłe w proporcji wysokości pieca, wyższe być powinny. FFF. znaczą murów grubość, która także odmienia się, podług większej lub mniejszej zaprawy obszerności.

Gdy

Gdy piecem staną, to jest: gdy piec wygaszą, ściany rozrzucają, lecz kamienie fundamentalne długo trwają.

Zaprawa G. od boku spustowego do gichciarskiego, jest długą na stop 5; od boku miechowego do przeciw-wietrznego, jest szeroka na stop 2, calów 2, wysoka aż do formy, na stopę i calów 6. W piecu w ten czas tak wielką dają zaprawę, gdy armaty lać mają, gdyby zaś mniejsze rzeczy lać miano, zaprawę dają długą na stop 4, szeroką na calów 18, wysoką na calów 10, albo 12.

H. jest dziura w boku spustowym, którą żelazo wypuszczają. Forma J. od boku gichciarskiego oddalona jest na calów 8. Formę w piecu tak układają, że wiatr, w ten czas nawet do boku przeciw-wietrznego dochodzi, gdy w zaprawie pełno żelaza. W piecu Angielskim ruda w ten czas topnieje, gdy naprzeciw formy opadnie. K. znaczy spodek zaprawy. Opisane tu położone, mam od P. KAHLMETER sławnego Kommissarza Szwedzkiego.

Piece Angielskie w których leją armaty.

W Prowincjach *Sussex* i *Kent* wiele jest pieców, w których leją armaty; pomienione Prowincye od morza nie bardzo są odległe; w nich ruda bardzo dobra znajduje się.

W pomienionych Prowincjach, podług wymiarów wyrażonych piece stawiają. Przedtem na lanie armat, między zewnętrznym murem, dwa piece stawiano, teraz zaś stawiają piec pojedynczy, lecz wewnątrz wielki. Materiały podług opisu wyższego w piec sypią; ruda do formy opadłszy, topnieje. W zimie leją armaty, w lecie gęsi. W *Sussex* piece są większe od będących w *Kent*. Mówią, iż około *Tunbridge* co 16. godzin można odlać dwie armaty, z których każda waży 1500. *Veights*. (*Veights* waży funtów 256. funt ma uncyi 16.) Formy na armaty robią z gliny, zmieszanej z włosami i gnoiem; razem dwie formy na armaty, jedną przy drugiej w ziemię pod pion wkopują.

Xiążę ROBERT długo doświadczał, jeżeli przy węglach ziemnych, a przynajmniej przy owych, które zowią *Pickohl* rudy nie można topić; mówią, iż przez kilka tygodni przy pomienionych węglach, rudę topił, lecz spostrzegł, że żuzel i inną materya ciągną, zaprawę napełnia, oprócz tego doświadczył, iż żelazo rozpalone było zbyt kruche.

Tenże sam Xiążę wiele czynił doświadczeń, aby docieknąć, jeżeli z żelazem nie można dokażać, aby nie rdzewiało; pewna bowiem, że armaty wewnątrz rdzewieją, że ie rdza pożera, czyni chropowate. Ze zaś był bardzo biegły w Kuźniactwie i Chymii, zaczął do żelaza przymieszywać różney soli i innych materyałów. Jego doświadczenia cóżkolwiek udały się, bo armaty, które pod jego dozorem lano, nie rdzewiały przez lat 7, albo 9. Oprócz tego doświadczał, jeżeli nie można lać armat lepszych, któreby tenże sam skutek czyniły, które ciężkie czynić zwykły.

Ruda, którą w *Kent* i *Sussex* kopią, jest lepsza od znajdującey się w innych Prowincjach, więc ją prawie wszystkę na lanie armat obracają, al-

bowiem

bowiem na armaty, potrzeba rudy, która bardzo dobrze rozpięwałaby się, i w którejby siarki bardzo mało znajdowało się, bo gdyby rudy bardzo siarczyste używano, na ów czas w armatach byłoby wiele bulek, skaz, chropowatości. Potrzeba jednak, aby ruda na łanie armat obrócona, cokolwiek miała siarki, bo gdyby jej nie wcale nie miała, armaty bardzo prędko pękałyby. Więc jeżeli ruda daie żelazo ciągle już zimne, już ciepłe, z niej odlane armaty pękać nie będą.

Fryszarki Angielskie.

W Anglii są Fryszarki albo podwoyne, albo pojedyncze. W Fryszarce podwoynej trzy są piece, młot i. W dwóch piecach żelazo topią, fryszują, w trzecim rozgrzewają. W piecach, w których żelazo surowe topią, smażą, dają zaprawę z blach żelaznych, długich na stop 2, caliów 3, szerokich na caliów 18. Blacha spodnia jest gruba na 2. cale, osadzają ją na prochu węgli. Bok, przy którym Fryszarz stoi, dają z blachy, w posrodku przedziurawionej, aby przez dziurę zuzel wypływał. Zeby zaś blachy stały niewrzucone, umacniają je podporami żelaznymi. W niektórych Fryszarkach zaprawy są głębsze, w innych mniejsze, podług gatunku surowcu; tak około *Milliron* zaprawa Fryszarska jest głęboka na caliów 9. Blachy boki składające, są w murze osadzone. Mur pieca przeciw-wietrzny blachą okrywają, na niej kładą żelazo surowe, które mają topić. Gdy zuzel wypuszczą, pod młot żelazo podkładają, i cokolwiek wzdłuż wyciągają. Na jednym jednak końcu zostawiają część, której młot nie ruszył, takie sztuki zowią *anconies* albo *blooms*. Nakoniec z owych sztuk na pół odkutych, szyny ciągną.

Pieca trzeciego zaprawę, stawiają tymże samym sposobem, którym dwie pierwsze, z tą tylko różnicą, iż jest trochę większą, ma bowiem długości stop 3, szerokości stop 2, głębokości caliów 16. Przy trzecim piecu miechy są dłuższe od będących przy pierwszych dwóch, lecz wolniej chodzą od pierwszych. Młot i kowadło leżą z żelaza surowego. Młot waży funtów 600. albo 660. Z ośmiu set funtów żelaza surowego, odbierają w szynach żelaza czystego funtów 600.

Sztukę żelaza surowego kładą w pierwszy piec, w godzinie utopi się żelaza surowego funtów 256, takowe żelazo palające ręcznymi młotami naprzód kują; bo gdyby je zaraz pod młot wielki podłożono, mogłoby się na kawałki rozsypać. Sztukę ręcznymi młotami odkowaną, podkładają pod młot wielki, z niej odkowują sztukę kubieczną; z pod młota przenoszą do pieca, i w nim ją przez godzinę trzymają, powtórnie pod młot przenoszą, i zaczawszy od środka, wyciągają na stop 3. Na obydwóch zaś końcach zostawiają kawały znaczne, których młot nie ruszył; pozostałe na końcach kawały, w drugim piecu rozgrzewają, i zupełnie na szyny wyciągają.

Aby *tonnę* surowcu przetopiono, potrzebią węgla 3. kosze (Load); aby zaś przetopione wykuto, wypalają kosh węgla; W jednym tygodniu mogą wyfryszować surowcu dwie *tonny*, a zaś na szyny, w tymże czasie, mogą wykuc 5. albo 6. *tonnów*.

Nowe doświadczenia, które Anglicy czynili, aby dozli, jeżeli rudy nie można topić, odbijając na nią płomień z węgla ziemnych.

Powiadają, iż w Anglii roku 1729. w piecu od *Vibthavers* na trzy mile odległym, doświadczano, jeżeliby węglami ziemnymi wprzód przepalonymi, rudy nie można było topić. Rudę na ten koniec sprowadzano z *Cumberland*, tłuczono ją na piasek, albo młotem, albo w stępach; węgle we młynie mielono na piasek. W piec iak naydoskonalej zasklepiiony, naprzód wsypano rudy potłuczoney miar 8, albo funtów 172. przepaliła się w minutach 8. albo 10. Po przepaleniu z funtów 172. zostało się funtów 143. Do rudy przepaloney przymieszano inney funtów 11, miano więc rudy funtów 154, zmieszaną rudę zmielono we młynie na piasek naydrobniejszy. Do piasku rudy, przydano węgla ziemnych funtów 35, i iedną miarę gliny gancarskiej. To wszystko mieszano, na mieszanię wlano wody dwa wiadra, z całej massy zrobiono niby ciasto. Nakoniec ostatnią masę włożono w piec ogień odbijający, rozciągniono ją na spodzie pieca, i oddech poodtykawszy, wiatr wpuszczono. Mieszanie trzymane w piecu przez godzinę, i minut 40; w tym czasie gardziel pieca raz tylko odetkano. W owym czasie ogień niewidzialny rudę stopił, z której ułata się bryła niedoyrzła: wyjęto ją ztamtąd, młotami drewnianemi bito, aby szpetności od niey odłączyły się. Powtórnie ją w tenże sam piec włożono, i przez pół godziny trzymano, aby lepiej wyczyściła się; toż kilka razy powtórzono, aby sztuka stała się zdolną, do wyciągania pod młotem, ważącym funtów 35.

Powiadają, iż tym sposobem wytopione żelazo, rozpalone dość miętkie pokazało się, ponieważ młot głębokie onemuż rany zadawał, węgli na tę robotę wypalono funtów 286. Lecz doświadczono potym, że lubo rudę można stopić w piecu ogień odbijającym, czyli ogniem suchym, iednakże aby od żelaza odłączyła się siarka i inne szpetności, daleko większego ognia potrzeba, i któryby wiatr ustawicznie podzegał, bo w ogniu zamkniętym, żelazo obcych cząstek nie pozbywa się. Oprócz tego siarka w węglach ziemnych, nawet przepalonych ukryta, żelazo zaraża, ciągłość ięgo niszczy, i sprawuje, iż ciągle staje się kruche; z tego co się powiedziało, wniesć należy, iż siarka naylepszą część rudy odmienia w zuzel, albo przymusza ją, aby z dymem odchodziła, bo wapor siarczysty, albo łączy się z zuzlem, gryzie go, i rozprasza, albo w żelazo wchodzi, i oneż szpeci; zaczętem siarczyste żelazo iak zimne tak ciepłe kruszyć się musi, więc zamiast co by ogień węgla siarczystych żelazo miał odmiękczać, zatwardza je. Przeto ci, którzy chcą robić żelazo siarczyste, niech węgli ziemnych, w niedostatku drewnianych, używają.

Sposób, którym w Anglii węgle ziemne przepalają, aby z nich zbytnia siarka odeszła.

Ponieważ węgle ziemne obfitują w siarkę, zaczętem nie zdadzą się do topienia niektórych metalów, a osobliwie żelaza; w Anglii przepalają je, aby siarka wyewaporowała; gdy węgle mają przepalać, największe kładą na ziemi,

Ww

mi, i po brzegach. W pośrodku zostawiają miejsce próżne, naksztalt piecyka. Około próżnego miejsca układają węgle wysoko podług woli. Piecyk napełniają gałązkami, które się łatwo zapalają, gałązki podpalają. Gdy gałązki zwierzchu zapalą, ogień w głębsz i po bokach rozchodzi się; zaczętem węgle najbliźsze środka, najpierwey zapalają się, potem inne. Jeżeliby w którymkolwiek miejscu zbyt gwałtowny pokazał się ogień, któryby węgle w perzynę obracał, na ówo miejsce rzucają ziemię, albo piasek, niem ogień tłumią, aby po całym stosie nie grassował, i węgli nie niszczył. Nakoniec gdy płomień zniknie, gdy ogień wygaśnie, pokazują się węgle wszędzie równo przepalone, które aby zupełnie wygastry, piaskiem ie przysypują. Tym sposobem w Anglii węgle przepalają, i odmieniają w popiół, który się może palić. Gdy stos zupełnie ostygnie, piasek odrzucają. Powiadają, iż z węgli, pod czas przepalania, siarka gruba ewaporuje, przeto stają się zdadne do topienia niektórych metalów, jako to: miedzi i żelaza. Przepalone węgle zowią *Charcoal*. Doświadczono iednak, iż żelazo, lubo przy przepalonych węglach ziemnych wytopione, i wyrobione, na nic się nie przydało.

§. XIII.

Sposób, którym topią rudę, i żelazo surowe przewarzaią w Marylandi, Pensylwanii, i w Indyach zachodnich.

W Ameryce, nie zbyt dawno, wystawiono kilka pieców na topienie rudy, i kilka fryszerek na przetapianie żelaza surowego. Najsławniejszy piec znajduje się w wyższej Marylandi, nad rzeką zwaną: *Principio*, nazwany jest: od rzeki tym imieniem. Mówią, iż wodą owej rzeki, spada z wysokości stop 25; do pieca na statkach i łodziach o mil 50. rudę spuszczaia. Ruda tameczna jest biała, albo popielata, czyli podobna do naczeń glinianych Hollenderskich. Cetnar rudy Marylandzkiej, daie pół cetnara żelaza, które nad inne w Ameryce będące, jest najlepsze. Przed lat 9. P. KEITH wystawił piec nad rzeką *Chrystyną*. Ow piec przez dwa roki wiele wydawał żelaza, lecz że w roku trzecim rudy brakło, zruynowano go. Ruda, którą w ostatnim piecu topiono, chociaż jest bogata, bez przydania iednak roztopu, czyli kamienia wapiennego, nie topnieie. O milę od rzeki wystawiono inny piec na topienie wspomnionej rudy, lecz że tam kamień wapienny nie znajduje się, więc piec zarzucono, i na dymarkach żelazo wyrabiają.

Nad rzeką *Hunter* blisko Kościoła S. Jana, jest Dymarka należąca do P. Jana BALL, lecz w niej ieden tylko piec znajduje się. Nad rzeką *Skullkill*, Samuel NUTS wystawił piec, i kilka fryszerek. O 6. mil od pieca P. NUTS, nad tą samą rzeką P. RUTTER wystawił inny piec. Nad rzeką *Delawar* są dwa piece, od których iako też od pieca zwanego *Principio*, wiele surowego żelaza przysyłaia do Anglii. Nakoniec w Ameryce wiele jest dymarek, które zowią *Blommeries*; nad rzeką *Delawar* jest ich 9, oprócz tych, jest innych podobno wiele, mnie niewiadomych.

W Pen-

W Pensylwanii i Marylandi jak rudę topią?

Z drzewa i węgla układają stós, nań sypią rudy wiele, stós podpaliwszy, rudę przepalają. Rudę przepaloną tłuką na kawałki tak wielkie, jak kurze iaja; na wierzchu pieca w koszach windują. Naczynie, którym rudę w piec sypią, zowią: *peck*. Dodając do pieca materiałów, sypią w węgiel rudy dwa *peck*, czyli nieczułek 18, na rudę sypią węgla 24 naczewi zwanych: *bushels*. Co dwie godziny, albo ile razy potrzeba wyciąga, pieca dosypują, dodając wapna, albo w niedostatku jego, skorupki z ostryg. W przeciągu godzin 24, trzy razy żelazo wypuszczają, z każdego spustu odbierają żelazo surowego funtów 1500, czyli w godzinach 24, cętnarów 45, albo funtów 4500. Żelazo stopione wypuszczają w piasek, z niego małe gąski, zwane: *pigs*, odbierają, albo też leją z niego garki, kociołki, lub inne kuchenne naczynia; małe naczynia lejąc, żelazo łyżkami z pieca biorą. W Pensylwanii i Marylandi piece od spodka aż do gardzieli bywają wysokie na stop 25. Miechy przy nich są bardzo długie, szerokie na stop 5. Gardziel, którym materiały w piec sypią, jest podługowaty.

Przewarzenie żelaza surowego w tychże Prowincjach.

We dwudziestu czterech godzinach, fryszują surowcu r. *rohne* Angielską, ważącą Szwedzkich cętnarów morskich $7\frac{1}{2}$, albo 2000. funcików Angielskich, zwanych: *Weights*. Według królowej ceny, *tonna* kosztuje 35. funtów Szterlingów. W Anglii zaś *tonne* przedają za 9. albo 10. funtów Szterlingów.

O Dymarkach Amerykańskich.

W Dymarkach rudę przepalają, i tłuką na kawałki tak wielkie, jak orzechy, rudy sypią w piec trzy *peck* albo jeden *bushel*, z niego odbierają łupkę ważącą 60. albo 70. *weights*, którą w 4. godzinach na szynę wyciągają. Młot, którym szynę ciągną, waży 300. *weights*. Rudę z kraiów odległych lądem z wielkim kosztem sprowadzają. Górnikom, Kurzaczom, rąbiącym siągi, Dymarzom, ich pomocnikom, i innym drogo płacą.

§. XIV.

Piece i Fryszkerki w Moskwie, i na Syberyi.

Lubo w Moskwie i na Syberyi nie dawno Piece i Fryszkerki wystawić zaczęto, z tym wszystkim, liczba ich tak jest pomnożona, że nie tylko na krajową potrzebę mają dość żelaza, ale nawet za granice oneż mogą wywozić. Ze zaś Prowincye, w których rudę topią, i w których znajdują się Fabryki żelaza, od morza są bardzo odległe, zaczęły z wielką pracą i z wielkim nakładem, do portu najbliższego, żelazo muszą sprowadzać.

Wiele Prowincyi Moskiewskich obfituje w rudę żelazną, którą tamże wytapiają. Widać jest, iż mieszkańcy około Miasta *Kunger*, od czasów

niepamiętnych, bawili się wyrabianiem żelaza, że i z ziemi brunatnej i czerwonej wytapiali; ich żelazo było podłe. DIMIDOFF wystawił wiele Pieców i Fryszerek, które lubo znaczą rozległość zastępną, jednakże od siebie nie zbyt są oddalone. Najsławniejsza w całej Rosyi żelazna Fabryka zowie się: *Sekoffka*; w początkach miała piec wielki jeden, i 3. fryszerkę; w pomienionej Fabryce DIMIDOFF był Maystrem piecowym i Fryszierzem. Piotr ALEXIEWICZ, nie tylko wspomnianą Fabrykę i inne leżące około *Kaffka* DIMIDOFFOWI darował, lecz i ziemi siedm mil kwadratowych Szwedzkich nadał; grunta darowane ogłosił Car miejscem ucieczki dla wszystkich złoczyńców; tym sposobem wskazał ich na dożywotnią około żelaza pracę. Oprócz tego pozwolił DIMIDOFFOWI stawiać tyle pieców, ileby mu się podobało, z warunkiem, aby 3000. pudów żelaza (pud rachując po 30. kopulek) na Skarb przedawał. Mówią, iż DIMIDOFF około *Sekoffka* wystawił 4. Piece, Fryszerek 10. Dymarek 8; w ostatnich różne naczynia lano. Około *Reuge* jest 12. Dymarek, Fryszerek małych 8, w których na handel wiele rzeczy robią. W *Siowoli* są dwie Dymarki, około *Togilla* znajdują się dwa Piece, 8. Fryszerek, i 4. małe kuźnie albo kowaliske.

Do Pieców należących do DIMIDOFFA, na dzień potrzebują rudy pudów 242, węgla kosztów 50. każdy kosz bierze w siebie 6. tonnow Szwedzkich. Żelazo co dzień dwa razy wypuszczają, na każdy raz odbierają surowcu pudów 80. albo 90, niekiedy mniej, niekiedy więcej, według gatunku rudy i pieca dobroci, który nie zawsze idzie jednakowo. Ze stu funtów żelaza surowego, odbierają 60. funtów wyfryszowanego. Na wyfryszowanie 100. funtów surowcu, wypalają węgla 200. tonnow Szwedzkich. Gdyby która fryszereka cały rok szła, możnaby wyfryszować surowcu pudów 5000. Pud waży 36. albo 37. funtów Szwedzkich.

W Syberyi około *Alapaika*, jest Carska Fabryka o dwóch piecach.

Rudę kopią około wioski zwaney: *Alapaika*. Roku 1717. nie daleko tamecznego pieca, znaleziono rudę bardzo bogatą, z której teraz w 24. godzinach odbierają surowcu pudów od 180. aż do 200, przedtym zaś onegoż tylko 100. pudów piec wydawał. W Fryszerekach znajdujących się około *Alapaiki*, co rok ukowywają żelaza pudów 11000. przedtym zaś ukowywano pudów 5000. albo 6000. Ostatnia Fabryka nie idzie przez cały rok.

Nie daleko od *Alapaiki*, blisko Miasteczka *Dalmazowa*, nad rzeczką wystawiono Fabrykę na ciągnięcie blachy, z której robią kotły, w których sól warzą.

Około *Octus* znajduje się piec podwójny, i dwie fryszereki; tam w roku jednym mogą ukuć żelaza 10000. pudów. Z surowcu 250. pudów, odbierają żelaza czystego pudów 101. Piszą, iż wspomniona Fabryka nad rzekę *Iser* przeniesiona, i teraz zowią ją *Catharineberg*. Żelazo z owej Fabryki, przewożą do rzeki *Suzawa*, wpadającej w rzekę *Uka*; przewożą go zaś ziemią przez 40. albo 50. wersztów. Do pomienionego miejsca, z całej Prowincyi żelazo sprowadzają, ztamtąd wodą spuszczaią je do *Petersburga*.

Rzeka

Rzeka *Uka* jest dość wielka, na wiosnę żelazo nią spuszczaia, bo gdy na wiosnę zbierze, może znieść statki, zwane *Calmenckor*. Zaczem iednego roku żelazo przywiezione, leży nad rzeką do przyszley wiosny, w lecie bowiem rzeką *Suzawa* jest bardzo mialka, *Uka* zaś zbyt prędko plynie. Fabryki należące do DIMIDOFFA od rzeki *Uka* są odległe na 100. werszt. Statki na spuszczenie żelaza co rok nowe robią, bo ich gorować nie można. Z rzeki *Uka* spuszczaia żelazo do Petersburga rzekami innemi, to jest: rzekami *Cama*, *Wolga*, *Twer*, przez jezioro *Ladoga*. Łatwiej by ie daleko można sprowadzać, gdyby kanały między rzekami *Twer* i *Emsa* były wykopane.

W Syberyi Fabryk żelaznych bardzo wiele znajduje się. Z pomiędzy nich zwana *Kaminskoy*, odległa jest od *Octus* na 50. wersztów, w niej dwa są piece, bardzo dobrze wystawione, lecz są niższe od innych. Rudę kopią w odległości 4. werszt od Fabryki. Tameczna ruda, albo jest w kamieniach czerwonych, albo też w ziemi czerwonej. Owa ruda po polach na wersztę rozciąga się, na każdym miejscu tyle iej zebrać można, ile się podoba. Nad łokci 6. głębiej w ziemi nie pokrywa się. Naywiększe kawały ledwie dwa pudy ważą. Około dołów, z których rudę biorą, zwaia ią przepalaia, potem przewożą do pieca, przy którym młotem, albo w stępach tłuką ią na piasek. Dodaię do pieca materiałów, na każdy raz sypia rudy opałek 18. albo 20. albo 24, do niej 3. albo 4. opałki kamienia wapiennego przydaia, zaczem żelazo surowe z owego pieca wychodzące, od wszystkich innych jest naymniejsze.

Roku 1723. odlewano tam armaty, kotły, garki, &c. Około *Kaminskoy* znajduia się dwie fryszerki i cztery piecyki, w których stal robią. O trzy werszty od *Kaminskoy* nad tą samą rzeczką, są dwie fryszerki, w kazdey dwie są zaprawy, w nich około 20000. pudów żelaza frzyszuia, i stali 800. pudów wyrabiaia. W ostatnich fryszerkach więcej niż w innych Fryszerzów i Kowalów znajduje się. Węgla do roboty używaią brzozywych, bo od innych są twardsze. Tameczne żelazo rozpalone cóżkolwiek jest kruche, jednakże znaczną jego część na blachy wyciagaia.

Oprócz wyliczonych Fabryk żelaznych, wiele ich w Karelii, osobliwie w Xięstwie *Olonetska*, od Miasta *Olonetz* nazwanym znajduje się. Xięstwo *Olonetsko* na pół noc graniczy z Laponią i z morzem białym, na wschód z jeziorem *Onega*, i rzeką *Twer*. W spomnionym Xięstwie niektóre Fabryki założył Duńczyk zwany BALTNAR, który potem przezwiał się ROSENBUSCH. Fabrykę leżącą na pół noc jeziora *Onega*, zowią *Peterskoy Sawod*. Drugą zaś leżącą na południe, względem tegoż jeziora, zowią *Olonets*. Ostatnia Fabryka od pierwszej jest odległa na 130. wersztów, ma 4. piece, i 4. fryszerki.

W Fryszerkach przez dzień, ufryszowywaią żelaza pudów od 20. aż do 24; z niego robią pałasze, szpady, fuzye, i t. d. O 60. werszt od *Peterskoy* jest inna Fabryka, zwana *Ustria-Sawod*, zbudowana nad rzeczką, która w jezioro *Onega* wpada, ma dwie fryszerki. W innej zwanej *Powetiz*, od *Peterskoy* ku północy odległej na 96. wersztów, leia armaty. Fabryki zwane *Tillekim*, i *Alexi* są opuszczone. W Fabrykach Karelii topia

rudę, którą biorą z bagniska będącego przy *Konsiero*, owa ruda jest podobna do drzastwa bagna, kolor ma żółtawy.

W Xięstwach *Beschewny* i *Astjusina* od Karelii oddzielonych, wyrabianie żelaza tak kwipnie, że w każdej prawie wiosce, znajdują się Dymarki, w których z rudy bagnetey żelazo wyrabiają. W tamednych Dymarkach ludzie miechami robią. Łupki w drugim piecu rozgżewają, i młotami ręcznymi kują. Mówią, że jeżeli Fryszierz jest pilny i pracowity, w tygodniu może wyczyścić żelaza 80. pudów, tamedne jednak żelazo jest podłe. Około Miasta *Galetz* Rolnicy z rudy bagnetey podostatek dla siebie żelaza wywarzają.

Miasto *Thule* jest bardzo sławne, Obywatelów jego znaczna część w Dymarkach, w których ludzie miechami dmą, wyrabiają żelazo. Ruda tamedzna jest podobna do ziemi czerwonej, czyli raczej do gliny kawałków, w kamień przemienionych. Kawały rudy już większe, już mniejsze znajdują się, zbierają je w okolicach Miasta, do niego je zwożą, i na rynku przedają.

Pomiędzy *Thule* i *Moskuz* znajduje się kilka pieców, i pięć fryszerek, które do dwóch MOELLERS należą. Co rok ukowywają tam żelaza pudów 20000, i do *Archangel* przewożą. Mówią, iż w ostatnich fryszerkach Piotr ALEXIEWICZ dwie albo trzy szyny własną ręką ukui.

Nie daleko od Miasta *Serpentow*, jest 5. fryszerek Imperatorskich i kilka pieców. Między *Thule* i *Weronitz*, znajdują się żelazne Fabryki następujące; *Lipsky*, która od Stołecznego Miasta Moskui odległa jest na 102. wersztów, do pomienionej Fabryki należą cztery fryszarki i 4. piece, u których niekiedy leją armaty, bomby, granaty i t.d. O 20. wersztów od *Lipski* nad rzeką *Weronitz*, jest inna Fabryka zwana *Kaminskij*, w dwóch fryszerkach żelazo czyszczą, w trzeciej kotwice kują. Nie daleko od ostatniej Fabryki jest inna, zwana *Borna*, mająca dwa piece, i dwie fryszarki. Rudę do owych pieców biorą około *Thule*; tamtejsze żelazo rozpalone jest kruthe. Około Miasta *Pulawa* wiele jest Rzemieślników, którzy robią pałasze lub szable, zwane demeszki.

W Moskwie i na Syberyi, ruda w górach skalistych bardzo rzadko znajduje się, zazwyczaj biorą ją na polach, głęboko na kilka łokci, czyli w Moskwie i na Syberyi mają rudę gnieździstą. Tamże znajduje się ruda podobna do kamienia łupnego, zdaie się zaś, że ów kamień nic innego nie jest, tylko glina w kamień przemieniona. W niektórych piecach żelazo wytapiają z ziemi bagnetey albo z okry.

Do Petersburga od *fliniskoi Jénisienski*, żelazo lądem prowadzą, z innych zaś Fabryk spuszczaią je rzekami *Utką*, *Cama*, *Wolga*, *Twer*, i przez jezioro *Ladoga*. Z Petersburga niekiedy do innych Kraiów oneż przewożą.

Fabryki żelazne Syberyjskie i Moskiewskie, po większej części początek wzięły od Panów NARISKIN i MOELLERS. Piszą, iż na Syberyi jest 5. Fabryk Carskich, a zaś 27. należących do Osób partykularnych. Carskie są *Newińskoi* albo *Alapaiskoy*, *Kaminskoy*, *Oetuskoy*. W Moskwie zaś dwie są Carskie, to jest: *Petrowskoy* i *Olinitskoy*. Ze wszystkich Fabryk jest

jest najlepsza w *Tolkowskoy*, należy prawem dziedzicznym do *Mikity DIMI-DOFF*. Żelazo z ostatniej Fabryki wychodzące, wielu chwali.

§. XV.

O Piecach i Fryszerkach Norweskich.

W Norwegii wiele jest Pieców i Fryszerek, które naksztalt Szwedzkich stawiają, i w których Szwedzkim sposobem rudę topią i żelazo frysują, przeto nie będę opisywał budowy pieców i fryszerek Norweskich, nie będę mówił, jak tam rudę topią i żelazo frysują, ale tylko piece i fryszerki wyliczę.

1. Fabrykę około *Lessee* Roku 1710. poprawiono. Rudę, którą w tej Fabryce wyrabiają, tak łatwo wydobywają, że iey w iednym roku więcey wybrać mogą, niż Fabryka przez kilka lat spotrzebuie. Co trzeci rok piec idzie. Do 30. nieczułek rudy przymieszują 4. nieczułki kamienia wapiennego. Z cetnara rudy odbierają żelaza surowego funtów od 25. aż do 30. W tygodniu żelaza surowego odbierają około 60. cetnarów morskich. Żuzel drobno tłuką, i pozostałe w nim żelazo odbierają. Tłuką zaś żuzel dziewięcią stoporami, które woda podnosi. W tygodniu w iedney fryszerce 6. albo 7. cetnarów morskich frysują, i na szyny wyciągają.

2. Około *Edswald*, jest piec i Fryszerka, w której dwie są zaprawy. Piec wystawiony jest z kamienia ciosowego. Od spodka zaprawy do gardziela piec ma wysokości łokci 12. Gardziel ma dyamentru półtrzecia łokcia. Wewnątrz pieca część nayobszerniejsza ma dyamentru łokci $3\frac{1}{2}$. Koło, które miechami robi, ma dyamentru łokci 5. i ćwierć. Rudy naraz przepalają tonnow 200. albo 250. Gdy rudę mają przepalać, na spód kładą drzewo grube, na nie warsztami sypią rudę i węgle. W pośrodku stosa znajduje się komin idący od dna aż do wierzchu, tym kominem stós podpalają; stós pali się przez dni i nocy 4. 5. albo 6. Rudy odmienne osobno przepalają. Rudę przepaloną w stepach tłuką.

W Norwegii piec idzie przez 20. albo 30. tygodni. Do pieca 10. albo 12. razy przez dzień materyałów dodają, na każdy raz sypią rudy nieczułek od 20. do 24. węgla sypią tonnow 12. Na dzień dwa razy żelazo spuszczaią, z każdego spustu odbierają żelaza 2. cetnary morskie. Do rudy nie mieszają wapna, bo go w sobie ma wiele. W dwóch piecach fryszerskich, na raz topią surowcu półtora cetnara morskiego, te gdy w frysują, mają żelaza czystego cetnar. We 12. godzinach, frysowanie półtora cetnara kończy się, na wyfrysowanie półtora cetnara wypalają węgli 3. albo $3\frac{1}{2}$ łaszt. Piszą, iż około *Edswald* przedtym były 4. piece i 6. fryszerki.

3. O mil 3. od ostatniej Fabryki, jest inna zwana: *Hackendalen*, w niej ieden tylko jest piec, a dwie fryszerki. Piec idzie przez 10. albo 12. tygodni. W przeciągu 24. godzin w piec rudę sypią 10. albo 12. razy, na każdy raz węgla sypią 12. tonnow, rudy zaś 23. albo 24. nieczułek, i z tego odbierają żelaza surowego cetnarów morskich 4. 5. albo 6.

Ruda

Ruda tarczyna jest dosyć siarczysta. U pomienionego pieca też piecyki, garki, blachy do kominków i t. d. Ostatnie żelazo jest podłe. Piszą, iż piec *Hackendalski*, niekiedy cały rok idzie. Kamienie, z których zaprawę dają, są długie na stop $3\frac{1}{2}$, wysokie na stopę $1\frac{1}{2}$. Kamień spodni jest szeroki na stop $2\frac{3}{4}$, długi zaś na stop 2. caliów 9.

4. W Norwegii około *Barum* najlepsze wyrabiają żelazo. Oprócz wymienionych Fabryk żelaznych, inne jeszcze znajdują się, iako to: w *Dyckemark*, *Schæde*, *Konselt*, albo *Hassel*, i w *Edfoss*, w ostatniej Fabryce piec jest podwójny, dwie fryszerki i 4. piecyki na robienie stali. W tej Fabryce piec idzie przez rok, niekiedy przez półtora roku, na dzień zasypują piec 10, albo 12. razy. Na każdy raz rudy sypią nieczutek 24, węgla zaś 12. tonów. Żelazo dwa razy na dzień wypuszczają, które razem wazy około 3. cetnarów morskich. Nakoniec w tygodniu sprówcę mogą wyfryszować i ukuć 18. albo 20. cetnarów morskich.

§. XVI.

Jak w Szląsku rudę topią.

Sposób, którym w Szląsku rudę topią, opisano roku 1717. w Xiążce pod tytułem *Breslawischer Natur-und Medicin-Geschichten*.

Ruda Szląska ma kolor żółto-brunatny, jest bardzo krucha. Ruda im więcej wazy, tym jest lepsza, zwłaszcza jeżeli jest białomodrawa, iak *smalt*. W rudzie Szląskiej znajdują się kawałki kamienia twardego nakształt krzemienia, takie kawałki dopomagają coźkolwiek, aby ruda doskonalej roztopiała się, czyli dodać flusu.

W Szląsku rudę naprzód przesiewają, aby piasek i inne szkodliwe części oddalić. Rudę przesianą na kupy zsypują, i do pieców przewożą. W Szląsku pieców i dymarek jest wiele, iako to w *Matmits*, *Ober-Eylan*, i w *Altenbamer*. Szląską rudę wywożą także za granicę, do *Heilingensee*, *Schnellfurth*, *Lipsbau*, *Neubamer*, *Lörs*, *Eisenberg*, *Halbath*, *Neubaus*, *Schullfortbüll*, *Mahlbock*, *Nickolschmède*, *Zerbeutel*, *Tschindorff*, i *Tortzendorff*.

Do rudy naprzód mieszają wapno lub inny roztop. Piec muru ob-szerny, z tyłu oddają miechy. Blisko spodka jest dziura, którą zuzel wypływa. W pośrodku pieca jest zaprawa, w którą wchodzi dysze miechów, (tu opisuje się *Dymarka*.) Zaprawę napełniają węglami, na nie sypią drobną rudę, sypią zaś węgle i rudę warsztami, to jest: naprzód węgle, potem rudę. Podpalwszy węgle i miechy puściwszy, ogień po stopniach powiększa się. Gdy węgle opadają, nowych póty dosypują, póki ruda nie stopnieie. Robota trwa godzin 5. albo 6, przez ten czas dodają węgli i rudy. Gdy w zaprawie pełno żelaza, wygarniają z niej węgle, zaczęm widzieć się daie massa nieforemna, tę coźkolwiek podniosszy, zuzel na niej unoszący się dziurą pod miechy wypuszczają. Kilku ludzi żelazo na kowadło przenoszą, młotem je biją, i robią z niego bochen okrągły, wielki iak kapelusz, gruby zaś na dłoń. Ow bochen zowią: *Lupka*. Mówią, że gdy młot wali w żelazo, iż cząstki jego z sobą chwytają się, a zaś zuzel

z po-

z pomiędzy nich odchodzi. Łupkę szrotynem na sztuki rozcinają; owe sztuki powtórnie rozgrzewszy, z nich ciągną szyny sposobem wszędzie używanym.

Jeżeli ruda z szkodliwych materiałów jest dobrze wyczyszczona, z rudy ośmnastu miar Wrocławskich, odlewa się Łupka, z której 2. cetnary żelaza czystego odbierają.

§. XVII.

O topieniu rudy w Saxonii.

W *Sangerbuse* o mil 4. od *Eisleben*, i po innych Saskich Prowincjach, znajdują się dymarki zwane: *Rennwerk*. W górze zwanej *Downenberg* rudę kopią; tamieczna ruda jest żółta, w niej znajdują się żyłki szare i białe. Warsztaty rudy nie są szerokie. W dymarce, o której mowa, dwa są piece, w jednym z nich rudę topią, w drugim żelazo do białości rozpalają, pod młot przenoszą, i kują. Zaprawa pieca jest długa na stop 8. szeroka na stop 4. głęboka na półtory stopy. W materiał, z którego zaprawę robią, węgli wiele wchodzi, żuzel dziurą wypuszczają. Miechy mają drewniane. Forma, którą w piec wiatr wieie, jest żelazna. Rudę na kamieniu młotem drobno tłuką.

Piec rozgrzewszy, i węgli w niego pełno nasypawszy, na nie przy formie sypią rudę, ta więc topnieje i przez węgle na spód spływa. Gdy pierwsza ruda stopnieje, inną sypią; jeżeliby węgle zbyt paliły się, wodą je zlewają, aby pożar uśmierzyć. Oprócz tego, żelazo stopione naprzeciw wiatru wystawiają, ognia nie wygaszają póty, póki dwie tonny rudy nie stopnieją. Jeżeli wody nie brakuje, na dzień można udąć piec Łupek, w tygodniu zaś można odebrać surowcu 13. cetnarów morskich. Łupkę każdą na dwie części przecinają, każdą część w drugim piecu rozpalają, na mniejsze części dzielą, i z nich młotem ważącym 3. cetnary, szyny długie na łokci 3. szerokie na półtrzecia cala, wyciągają.

W 4. albo 5. godzinach łupkę jedną można udąć i ukuć, wypalając już na dęcie, już na kucie węgli 4. miary. Nie widziałem wprawdzie sam tej dymarki, lecz mi ją opisał Człowiek godny wiary, który przed kilku lat nie tylko wspomnianą dymarkę, lecz i inne znajdujące się około *Rothendahl*, oglądał.

Opisanie Pieca wielkiego i Fryszerek około *Rothendahl* znajdujących się.

Około *Rothendahl* stawiają piec z kamieni ciosowych. Każdy kamień jest długi na łokci $1\frac{3}{4}$, szeroki $\frac{3}{4}$, gruby $\frac{1}{2}$. Piec wewnątrz u góry zwężają. Rudę do pieca *Rothendahl*skiego przywożą z Czech, ma kolor czerwony, jest bardzo obfita, w niej jednak *Schistus* i *hematistus*, czyli *Glas-kopff* znajduje się. Ruda, o której mowa, bardzo łatwo topnieje, niektóre nie przepalają, lecz surową w piec sypią. Na 4. miary węgli zwane *kübel*, sypią rudy dwie opalki. Co godzina węgli i rudy dosypują, na

Xx

dzień

dzień żelazo dwa razy wypuszczają. Na każdy raz szrowen odbierają cętnarów $7\frac{3}{4}$ albo 8.

Piec sposobem Czeskim stawiają, mur jest kwadratowy, od spodka aż do gardziela na łokci 12. wysoki. Piec murując, naprzód kopią rów, którymby wilgoć ewaporowała. Na rowie kładą kamień spodkowy, gruby na ćwierć łokcia. Jeżeliby grunt, na którym piec mają stawiać, był zbyt wilgotny, na kamień spodkowy, kładą warsztę gliny zmieszanej z ziemią potłuczoną.

Na kamieniu spodkowym, stawiają inny wysoki na 3. ćwierci łokcia, a zaś gruby na pół łokcia. Przy boku miechowym, stawiają kamień kwadratowy gruby na 5. ćwierci łokcia. We środku drugiego kamienia wycinają dziurę na formę, która wewnątrz jest obszerna na 4. cale. Na drugim kamieniu stawiają inny długi na 5. ćwierci łokcia, gruby na 22. cale, szeroki na łokieć; na tym kamieniu kładą inne kwadratowe pół-łokciowe. Na przeciw formy, mur zewnętrzny dają z trzech albo czterech warszt kamieni długich na 5. ćwierci łokcia. Ostatni mur zewnętrzny tak jest wysoki jak wewnętrzny. Bok spustowy odmiennie od innych murują, to jest: na kamieniu spodkowym, stawiają dwa kamienie grube na łokieć. Kamień jeden od drugiego odległy jest na pół łokcia, bo zaprawa na pół łokcia jest szeroka. Ostatnie dwa kamienie, brzegami wyższemi schodzą się z innemi; na wspomnianych kamieniach stawiają trzeci, zwany: *Timpelstein*, *Tympen*, albo *Tymp*, długi na półtora łokcia, gruby na 3. ćwierci łokcia, wysoki na łokieć. Osadziwszy takowy kamień, zaprawę kończą; zaprawa więc jest długa na 22. cale, szeroka i głęboka na pół łokcia. Głębokość bierze się od kamienia spodkowego, aż do *Timpelstein*.

Zewnątrz przy kamieniu *Tympen*, kładą inny zwany: *Kockelstein*, ten także na owych kamieniach wspiera się, na których stoi *Tympen*; ostatni kamień jest długi na $\frac{1}{2}$ łokcia, gruby zaś i szeroki na pół łokcia. Pod tym kamieniem, jest dziura na wypuszczenie żelaza i zuzłu. Na kamieniu zwanym *Tympen*, kładą kamień pospolity, długi na 5. ćwierci łokcia, szeroki zaś i gruby na pół łokcia. Oprócz tego, pospolitemi kamieniami zaprawę do koła otaczają, piec nad zaprawą murują z kamieni pospolitych, ściany wewnętrzne w tył odchylają, czyli coraz to szersze dają, póki każda nie będzie szeroka na 3. łokcie. Doprowadziwszy boki pieca do wspomnianej szerokości, zwężają je aż do gardziela, który w kwadrat jest obszerny na 5. ćwierci łokcia. Ta jest budowa murów wewnętrznych pieca *Rotbendabl*. Mur wewnętrzny ziemią otaczają, nakoniec ziemię otaczają ścianami drewnianymi, toż czynią w Szwecyi.

Nim piec puszcza, przed bokiem spustowym, utrzymują ogień przez dzień, albo przez dni dwa, zaczem ciepło w piec wchodzi i ściany wysusza; gdy zaprawa wyschnie, obszerną dziurę boku spustowego zmniejszają, przy kamieniu zaś rogowym dziurę, którąby metal wypływał, zostawiają.

W piec sypią naprzód węgla 5. wozków, albo 30. *kibel*, te od węgla gorejących przed piecem rozpalają się. Na węgle, kamienia wapiennego z rudą zmieszanego, wrzucają nieczużkę. Gdy pierwsza mieszanina opadnie, dodają węgla 3. wolwasy, rudę zaś dwie nieczużki, te w dwóch godzinach,

do

do pewnej opadłej głębokości; eo gdy się stanie, dodać ich więcej, czyli liczbę nieczułek rudy większą wrzucają; we dwadziestu czterech godzinach, liczbę opałek powiększają do 5; wrzuciwszy w piec rudy 5. nieczułek, w krótko w zaprawie pokaże się zużel, który gdy spostrzegą, miechy puszczają; na węgle sypią rudy 6. albo 7. nieczułek; przez 4. albo 5. dni tyleż nieczułek rudy dodać, lecz gdy piec doskonale rozpali się, sypią w węgiel 9. albo 10. nieczułek rudy, to jest: mniej lub więcej, podług gatunku rudy; węgli i rudy co półtorej godziny dodać. Miechy puszczając, żelazo pierwszy raz wypuszczają; gdy upłynie 14. albo 16. godzin, powtórnie je wypuszczają; więcej atoli żelaza surowego odbierają; gdy je w 24. godzinach 3. razy wypuszczają; na każdy raz surowcu odbierają 700. albo 900. funtów, przez cały przeciąg w którym piec idzie, odbierają surowcu 2000. cetnarów.

Ruda tamtejsza jest bardzo dobra, nie potrzeba jej przepalać, lecz surową można topić, potłukszy ją wprzód na kawałki wielkie jak iaia gotękie, i przydawszy do niej czwartą część kamienia wapianego. Z pięciudziesiąt parokonnych wózków rudy, odbierają żelaza 100. cetnarów.

Będąc w Saxonii, pomieniony piec widziałem przestawiony; framugi w bokach spustowym i miechowym, były pięknie przesklepione, formę mieczianą poziomo w nim osadzono. Zaprawę dano z kamienia ciosowego; kamienie poboczne, były grube na 3. ćwierci łokcia, długie na łokieć i ćwierć. Kamień spodni był szeroki na łokieć i ćwierć. Zaprawa była także na łokieć i ćwierć szeroka. Piec był wysoki na łokci 9; wewnątrz kwadratowy; gardziel miał kwadratowy; nad zaprawą był bardzo obszerny, obszerność ku zaprawie zwężała się. W przeciągu 24. godzin, wypuszczano żelazo dwa razy, albo w 48. godzinach 5. razy. Na każdy raz odbierano 10. albo 12. cetnarów żelaza; na każdy cetnar wypalano węgli *kübel* 1 $\frac{2}{3}$.

W Czechach nie daleko od *Alsattel*, z dwiema fryszerkami wystawiony był pod jednym dachem piec mały, wysoki na łokci 4. albo na półpięta łokcia, rachując od ziemi aż do wierzchu, we środku był okrągły, największą obszerność miała dyamentru 5. ćwierci łokcia. W ów piecyk, w tygodniu wsypywano rudy 30. albo 40. cetnarów, węgli na dzień sypano *Fuder*; z pomienionej wielości rudy, odbierano żelaza 12. cetnarów. Ruda tamieczna jest bagnaista, ze skorupki złożona, ma kolor żółtawy, drobno ją tłuką.

Fryszowanie żelaza w Saxonii.

Cetnar żelaza surowego waży funtów 140. Gdy go zaś wyfryszują, i sztabę z niego wyciągną, waży funtów 120. zaczem pod czas fryszowania, żelaza surowego ginie funtów 20. Jeżeli surowiec na szyny małą wyrabiać, trzy razy go przetapiają, w żelazo stopione wpuszczają drąg żelazny ostro zakończony, gdy się go żelazo stężale uchwyci, pod młot podłożywszy, szyny z niego ciągną. Gdy zaś małą ciągnąć blachę ciekłą, którą potem pobielają, na ów czas w piecu fryszerkim, wiele zużlu zatrzymują, młotkiem go kruszą, i powtórnie topią.

Xx 2

Okolo

Około Miasta *Hausjurgenstad* widziałem fryszerki, w których zaprawę iak gdzie indziej daią z blach grubych żelaznych; z tych naydalsza formy iest naygrubsza. Zaprawa iest głęboka na 8. calów, długa na 5. ćwierci łokcia, szeroka na łokieć 1. Formę miedzianą koniczną, którą wiatr w piec wieie, daią bardzo pochyło. W pomienioney fryszerce, w tygodniu żelaza surowego fryszuią cetnarów 32, wypalając na to węgli 22. *kübell*, albo na cetnar łaszt ieden. Na każdy raz przewarzaia żelaza surowego cetnar, albo półtora cetnara. Zuzel z iskrami tak obficie odlatuie, iż prawie cały komin zatyka. W fryszerce, w której blachy do pobielania kuia, pod młot razem podkładaia 70. albo 80. sztuk, z których każda waży pół funta, tamże na tydzień wypalaia węgli 90. *kübell*.

§. XVIII.

O topieniu rudy, i fryszowaniu surowcu w Czechach.

W Czechach rudy maia wiele gatunków; około *Loděbleir*, w *Brannsump* iest ruda czarniawa dobra. Przeciwnie ruda w *Sonegrub*, iest czerwona nie dobra. W *Kurin* biorą ziemię, której zamiast kamienia wapiennego używaią. Ruda, którą biorą około *Mustelberg*, iest czerwona, około *Holtzstein* czarniawa, przy *Silberbohm* prawie brunatna. Około *Mittelberg* czerwieni się, około *Stolberg* ruda iest różnego gatunku.

W pewney górze marmurowey, łamia rudę żelazną; przed kilku lat, było iey tam gatunków 12; teraz zaś ile iey iest niewiem. Rudy Czeskie według szczególnych przymiotów, w różnych czasach przepalaia, to iest: iedną przepalaia przez godzin 24, inną przez godzin 48, inną przez tydzień; inną raz, inną kilka razy. Rudy cetnar wydaie żelaza od funtów 30. aż do 60, lecz to tylko w Powiecie *Blanckenburskim*.

Znayduie się w Czechach góra *Yberin*, długa na ćwierć mili, wysoka na pół ćwierci mili, w tey znayduie się kamień łupny ciemno-szary. W części owey góry północno-zachodowey, są warszty rudy miedzianej; warszty względem siebie są równoległe. W iaskiniach teyże góry, znayduie się ruda brunatna, zmieszana z gliną czerwoną. Ruda w owey górze będąca, iest podobna do *hematistu* albo *schistu*, zowią ią *Glaskopff* albo *Blutstein*; zdaie się, iż owa ruda iest z prąteczków złożona. Oprócz tego, w iaskiniach pomienioney góry, znayduie się ruda, która po bokach iaskiń wisi, nakształt szoplów u dachów pod czas mrozu wiszących. Dół, z którego rudę biorą, zowią *Oberstiege*; w innych częściach teyże samey góry, znayduia się kawałki i warszty rudy bardzo bogatej. Przewożą rudę do pieca zwanego *Gittel*.

Oprócz wspomnionych dołów wiele iest innych, w których różną rudę biorą. Rudy zwaney *Glaskopff* cetnar daie żelaza od funtów 40. aż do 50; iest inna ruda z kawałków kubicznych złożona, cetnar ostatney rudy, daie żelaza od funtów 30. aż do 40. Inna ruda iest biała, która z cetnara wydaie żelaza 14. albo 15. funtów. W Czechach niekiedy 10. albo 12.

behr 12. gatunków rudy mieszają, w innych zaś Kraiach, mieszają iey 2. albo 3. gatunki.

W Czechach wiele jest pieców i fryszerek, iako to około *Zorgowiede*, *Taube*, *Gittel*, *Stolberg*, *Rudelande*, *Bos*, *Vogtsfelde*, i indziej. Piece Czeskie są wysokie od 22. aż do 24. stop. Wewnątrz pieca próżne miejsce, w iednych jest okrągłe, w innych czworograniaste. Dyameter gardziela bywa długi na stop 3. Tameczne piece nad zaprawą, są bardzo obszerne, osobiwie czworograniaste, które naksztalt pyramidy bywaią wystawione.

Od gardziela aż do trzeciej części wysokości, piec stawiaią z cegły, resztę stawiaią z kamieni ogień wytrzymujących.

Rudę przepaloną młotem tłuką na drobny piasek; niektórą iednak rudę surową tłuką na drobne kawałki. Kamień wapienny przepalony z rudą mieszają, aby prędzey topniała.

Gdy piec dostatecznie rozgrzany, na tydzień wypalaią w nim 50. wozków węgla, z pieca odbierają żelaza surowego cetnarów 130. albo 150. Inne piece surowcu od 170. aż do 190. cetnarów wydają. Ze zaś iedne piece mniej, drugie więcej surowcu wydają, to pochodzi od rudy gatunków. Na każdy raz w piec sypią rudy czwartą część *Fuder*; z żelaza surowego odlewają gęsi ważące 11. albo 12. cetnarów, u niektórych pieców gęsi waży tylko 4. albo 5. cetnarów. Cetnar u pieców waży funtów Kolońskich 114; w Miastach 112. Para koni może uciągnąć ieden *Fuder*, hierze w sobie 10. miar. Miara iedna ma dyamentru 3. ćwierci łokcia, iest wysoka na pół łokcia, u góry iest węższa.

Zuzel z pieca odchodzący tłuką młotami, aby z niego żelazo odebrać. Tłuką zaś zuzel na blasze żelazney, mającey wiele dziur, iak przetak; dziury tak są wielkie, aby w nie palec mógł się zmieścić. Pod blachą idą rynny pochyło z przegrodkami, podobne wyrażonym *Planche VI. des Fourneaux*, w przegrodkach żelazo zatrzymuje się, a część lekszą woda odnosi. Żelazo, które z zuzlu odbierają, wraz z rudą w piec sypią.

Formę od spodka zaprawy dają o 3. stopy wysoko. Zaprawę kwadratową stawiają z kamieni wielkich długich na półtora łokcia, a zaś szerokich i grubych na 3. ćwierci łokcia. Zaprawa iest długa na stop $3\frac{1}{2}$. Rudy wyżey wspomnioney topią 30. *Fuder*, albo 480. cetnarów. Z każdego *Fuder*, albo z cetnarów 16, odbierają żelaza surowego cetnarów 3. funtów 38, przeło z cetnarów 480. rudy, odbierają surowcu 100. cetnarów. Oprócz tego z pieca wypuszczają 11. albo 12. *Fuder* zuzlu, w którym ma-laza iest wiele; dawniejszy zuzel, według ich powieści, tyle w sobie że żelaza, ile ruda.

O Fryszerkach Czeskich.

W Fryszerkach Czeskich ieden tylko iest piec. Dają w nim zaprawę z blach żelaznych ulanych, grubych na 3. albo 4. cale. Pod zaprawą dają iame i oddech, aby niemi wilgoć odchodziła. Młot fryszerski waży 5. cetnarów. W każdej fryszerce, w tygodniu mogą wyfryszować 50. albo

Xx 3

60.

60. cetnarów żelaza. W innych zaś fryszerkach, do których żelazo twardsze przywożą, frysznią surowcu 24. cetnary. Z cetnara ubywa trzecia część surowcu. Na przewarzenie i wyciągnięcie cetnara żelaza surowego, wypalają węgla półpięty miary, albo pół kary. Żelazo *Gittalenskie* najwięcej szacują, bo jest naciągleyse.

§ XIX.

Jak wytapiają i frysznią żelazo w Styryi i Karyntyi.

W Fordenberg w Styryi.

Przed lat 20. albo dawniej, około *Fordenberg* było pieców 18, w których prawie cały rok rudę topiono. Rudę brano z licznych dolów około *Eisen-Ertz* leżących.

Ruda twardsza ma kolor czarniawy, ziemia zaś, w której się znajduje, ma kolor brunatny. Wiele warsztu rudy okrywa kamień twardy, podobny do *talku* albo *glaciu maria*; ów kamień w ogniu długo trwa, przeto nim rudę w piec wrzucą, wspomniany kamień od niej odłączają. Z pod rudy dobrej, biorą podlejszą i niedożyrałą, drugiey rudy nie mieszają z pierwszą, lecz ją przy piecu składają, aby dożyrała. Mniemają, iż w kilku leciech może dożyrzeć, a gdy dożyrze, mieszają ją z inną i topią.

W odległości około 600 łokci od studni czyli dołu zwanego *Foderstollen*, znajduje się jaskinia, z kłódkami i zaporami dobrze zamknięta, do niej wnieść bez pozwolenia nie można. W pomienionej jaskini, widzieć można kwiat, albo raczej bukiet żelazny, zwany *Eisen-Bluten*, który u górney ściany tak wisi, jak w jaskiniach *Baumann* wisią stalaktyki; kwiat u górney ściany wisząc, jest rozłożysty nakształt krzaka Koralów, albo innego drzewa; metalowe drzewko, składa się z prątków, podobnych do szopłów z dachów w zimie wiszących. Do jaskini rzadko drzwi otwierają, ciekawych rzadko do niej wpuszczają, aby krystalizacya nie szczyrniała. Gałązki lekko dotknąwszy się, albo w nią lekko uderzywszy, od pnia swego odłamuje się. Z dolów *Foderstollen* z wielką pracą i przez drogę niebezpieczną, rudę przewożą do *Fordenberg*.

Nad rzeczką wiele jest pieców, w rząd postawionych; tych nazwiska opuszczam, bo nie wiem zapewne, które z nich po dziś dzień znajdują się, i czyli nowych nie przydano. Przy każdym piecu jest warsztat potrzebny, i rószt na przepalanie rudy.

Piec jest wysoki na stop 14; największa jego szerokość nad zaprawą, ma dyamentru stop 4. Gardziel ma dyamentru stop 2. Mur wewnątrz gliną jest wylepiony.

Gdy rudę mają przepalać, naprzód układają warsztę węgla, na węgle sypią rudę grubo na pół stopy, na rudę powtórnie sypią węgle, na węgle rudę, toż czynią trzeci raz. Rudy warsztę trzecią usypią w pyramidę. Stós usypawszy podpalają, i ogień utrzymują przez 3 tygodni, aby rudę przez długie przepalanie, do topienia przygotowano. Rudę przepaloną i

na piasek potłuczoną kołowrotem, który woda, albo w niej niedostatku ludzie obracają, na piece windują. Obacz *Planche VII. Fig. 17.*

Piec cały węglami napełniają, na węgle sypią rudę miarę, czyli *tonne*. Gdy węgle, które naprzód wsypano w niejakiem czasie opadną, dodają innych 8. miar, a rudę na nie częściami sypią; to jest: warsztę rudy i warsztę węgla, i toż czynią przez godzin 15. W tym czasie przeciągu, węgle wypalają się, ruda stopiona w zaprawę spłynie, z niej urobi się bryła.

W *Fordenberg* miechy są w boku spustowym; żuzel około dysz miechów wypływa.

Gdy bryły żelaza węgle zgarną, spostrzegają na niej, część płynną żelaza, tę część osobno od niższej odbierają, zowią ją: *Kröglösch*; ta część jest żelazo najlepsze, mniemają, iż jest najzdátniejszy na stal, albo inne narzędzia. Z wierzchnie żelazo wypuściwszy, została część zwana: *Stellmassen* z pieca wyimują. Ostatnia masa bywa szeroka na stop 5. Pomienioną masę wyimuje dwóch ludzi drągami żelaznemi, palającą dzielą na dwie części. Każda część waży 10. cetnarów, zaczęli we 24. godzinach wyimują masę ważącą 20. cetnarów.

W *Fordenberg* tym sposobem od 800. lat rudę topią; to jest: każdego dnia piecem stawiają, żelazo stężale z pieca wyimują. A lubo przyznają, żeby daleko więcej odbierali żelaza, gdyby iak w *Karyntyi*; piec ciągiło szedł, z tym wszystkim utrzymują, iż ich ruda jest taka, że ją przerywając wytapiać potrzeba. Mniemają bowiem, iż ich ruda, nie może ustawicznego wytrzymać ognia, i że owej naysprzedniejszej części żelaza, która się na wierzchu podlejszego unosi, odbierać nie byłoby można, gdyby piec szedł ciągiło. W iednym tygodniu z pieca można odebrać 7. sztuk stężalych.

W *Styryi*.

W *Styryi* tak iak w *Fordenberg* rudę topią, lecz piece mają trolakie, to jest: wielkie, średnie, i małe. Małych nayoczęściej używają. Piece wielkie zwane *Stuck-Ofen*, następującym sposobem budują.

Piec wielki kwadratowy murują z kamienia szarego, bok każdy mają szeroki na łokci 4. albo 6. Mur wewnętrzny u góry jest gruby na łokieć, u dołu zaś na półtora łokcia. Przy fundamencie mają niskie przesklepienie, pod którym znajdują się miechy, na warsztacie osadzone. Pod kamieniem spodkowym, zostawiają iamę na krzyż idącą. Piece, o których mowa, są tak wysokie, iak inne wielkie, zwane po Niemiecku *Hoch-Ofen*. W boku spustowym zostawiają dziurę kwadratową, mającą trzy stopy dyamentu; boki dziury w zaprawę wchodzące, mają z kamienia *Bergen*.

Zaprawa ostatniego pieca, jest wysoka na półtora łokcia. Od zaprawy w górę idąc, piec rozszerzają, z czworograniastego robią okrągły. Okrągłość zaczyna się o trzy łokcie nad zaprawą. Obszerność największa ma dyamentu łokci 3. Zrobiwszy piec wewnątrz obszerny na 3. łokcie, zwężają go; piec, który opisuję od spodka aż do gardziela, jest wysoki na stop 18. gardziel ma dyamentu łokieć.

Bok

Bok zaprawy, którym dają miechy, jest wysoki na łokieć, gruby na stopę; forma miechów od spodka jest oddalona na calów 9. Na ostatnim boku, osadzaia w poprzecz sztukę żelazną, na niej dają mur gliniany gruby na stopę. Spód zaprawy tak jest niski, iż żelazo może wpływać w kopyto, które robią z mokrego kurzu węgla. Formę glina wylepiaia, robią ia podobną do lejka, to jest wewnątrz szczupleyszą, zewnątrz obszernieyszą. Piec Styryjski jest podobny do kufy włoskiej, przy dnach szczupleyszey, w pośrodku obszernieyszey.

Miechy dają bardzo miłkie, równe miechom fryszerskim; skrzynia bardzo mała od spodka podnosi się. Miechy na warsztacie nie są utwierdzone, aby, gdy żelazo mają wyimować, można ie było odsunąć, to wszystko dokładniey każdy zrozumie, spojrzawszy na *Planche VI. Fig. 17. u 18.*

Piece pomierne i małe, podobne wielkim stawiaia, od wielkich różnią się rozmiarami. Pomierne bowiem u spodu mają obszerności 2. stopy kwadratowe, w pośrodku dyamentr bywa długi na stop 5; gardziel dyamentru miewa stopę. Piec pomierne jest wysoki na stop 14. Małe piece u spodu są kwadratowe, i obszerne na stop 2. W środku mają dyamentru stop 4, u wierzchu stopę 1. Mówią, iż mały piec, może trwać wiele lat, za prawę iego na rok 4. razy przedstawiaia; *Fig. 17. Planche VI.* wystawie pomienione piece.

Gdy piec mają puścić, napełniaia go węglami. Węgle miększe mieszaią z twardszemi. Skoro węgle pierwsze zgoręia, miechy puszczaia. Gdy w piec węgle sypia, rudy do nich dodaią, spostrzegaią, iż węgle dwa razy opadaią, nim ruda topnieć zaczyna.

Rudę przepaloną i potłuczoną w piec sypia. Na każdy raz, albo na każdą gichtę, sypia rudy dwie nieczułki (treytaki). Nieczulka rudy waży pół cetnara (odtrąca się waga nieczułki). Jeżeliby ruda była chuda, sypia iey 3. albo 4. nieczułki, węgla sypia kosz. Koszów 4. czynia ieden wor, a zaś pięć worów czynia miarę zwaną: *Knippa*. Potrzebiey *knippy* czynia *Feder*. Gdy piec dobrze szedł, co 3. kwadransę wysypywano rudę, zaczętem w przeciągu 24. godzin, wsypano ia 30. albo 32. razy, wszystka w iedną bryłę spłyneia.

Miara, którą rudę na gichtę windowano, była długa na dwa łokcie, i calów 9, szeroka na pół łokcia, i calów 7. głęboka na pół łokcia. Ruda ową miarą odmierzona, ważyła 9. cetnarów.

Gdy 32. razy do pieca węgla i rudy dodadzą, to jest: około 7. godziny w wieczór, miechy aby nie przeszkadzały, na bok odsuwaia, zuzel wypuszczaią, żelazo obnażaią. Zuzel, który z owego pieca wypływa, nie jest tak lekki i świetny, iak ów, który płynie u pieców zwanych *Floss-Ofen*, o których niżej, lecz jest czernieyszy, przycięwszy, i podobny do zuzlu wypływającego z rudy cyny. Ze zaś mniemaią, iż nie ma w sobie żelaza, więc go w rzekę wrzucaia.

Wypuściwszy zuzel, kurz węgla w dole będący, wodą dobrze skrapiaia, na żelazo płynne powoli rzucaia, aby stopniami stygło. Gdy wszystek proch z dołu wybiorą i na żelazo wrzucą, żelazo stygnie, kolor odbiera czarniawo-czerwony; nakoniec na żelazo ostygłe wodę leia. Gdy żelazo odbie-

odbierze kolor ciemny, część muru z gliny wystawioną, i formę miechów drągami żelaznymi wybiłają, żelazo pod formą w poprzecz położone, wodą chłodzą. Na masę w zaprawie będącą, glinę i kurz węgla rzucają, i niemi ją okrywają.

Żelazo w zaprawie stężale chwytają trzema hakami, i podnoszą sposobem następującym: haki wiszą na łańcuchu, łańcuch wie się na walec, więc gdy walec obraca się, łańcuch nań wie się, i żelazo z pieca wyciąga. Żelazo wyciągnąwszy, dzielą na części, z których każda waży pół cetnara.

Skoro żelazo z pieca wyciągną, natychmiast dziurę, którą wychodziło, zalepiają, formę miechów iak pierwey z gliny dają, miechy na pierwszym miejscu stawiają, żeby wiatru dodawały.

Aby żelazo z pieca wydobyć, czasu godzinęłożyć potrzeba. Żelazo, które we 24. godzinach odbierają, waży cetnarów 11. albo 12. Surowiec, który opisanym sposobem z pieca wyimują, nie iest tak podły, iak inny, daie się klepać, ciągnąć, nie potrzeba go przewarzać.

W Styryi piece większe od mniejszych różnią się samemi rozmiarami, w mniejszych bowiem tymże samym sposobem iak w wielkich rudę topią. Piece większe od mniejszych różnią się tym, iż z wielkich pieców wyimują żelazo co 12. godzin, z mniejszych co 6. godzin. Żelazo, które z małego pieca co 6. godzin odbierają, waży półtrzecia albo cetnarów 2 $\frac{3}{4}$. Przeto w 24. godzinach, odbierają żelaza od 8. do 10. cetnarów. W piec węgle i rudę sypią razy 20. albo 22. albo 24. Na każdy raz sypią dwie nieczuiki rudy, i iedną miarę węgla; 3. miary węgla, czynią wór. Otoż sposób, którym w Styryi żelazo wytapiają; ten sposób mam sobie podany od ludzi godnych wiary.

Karyntyjskie piece, wysokie, zwane Floss-Ofen.

W Karyntyi używają pieców wyższych i większych, zwanych: *Floss-Ofen*, które od pieców Niemieckich mało różnią się. Rudę do nich zwożą z gór *Loelbinger*, ma kolor brudno-kasztanowaty, po części żółtawy i czerwony. Nim ją w piec wsypią, wprzód ją przepalają przy węglach drobnych, które do pieca nie zdają się. Na spodzie rósztu układają drzewa połupane, aby węgle lepiej paliły się; na drzewo sypią węgle drobne, na węgle rudę. Rudę przepaloną i ostudzoną, tłuką na kawałki tak wielkie, iak orzechy. Potym przenoszą ją na piec.

Mur wewnętrzny pieca iest kwadratowaty, stawiają go z kamieni wielkich i grubych; tymże prawie sposobem, iakim go w Niemczech stawiają. Każdy bok ma wysokości łokci 12, niekiedy 14; grubości 5. albo 6.; dwa boki, to iest ieden, którym żelazo wypływa, drugi, w którym są miechy, przesklepiają. Przesklepienia dają z kamieni twardych i grubych. Wewnętrzny mur dają z kamienia piaszczystego, prostego czerwonego, który z *Crain* przywożą. Spód zaprawy dają z tegoż samego kamienia. Kamień spodni ma długości i szerokości stop 4, grubości stopę 1. cal i $\frac{1}{2}$. Kamień boku przedniego iest długi na stop 4, wysoki na półtory stopy, gruby na

Yy

calów

calów 4. Kamień w którym forma znajdzie się, jest długi na stop 5, wysoki na calów 18, gruby na calów 20. Zaprawę daią z kamieni, które z *Crain* przywożą, boki nad zaprawą będące, murują z kamienia pospolitego szarego. Kamień spodni daią poziomo, nad nim inne kamienie ustawiają. Zaprawa jest szeroka na calów 24, długa na calów 26. Kamienie na zaprawę tak obrabiają, iż zaprawa u spodu jest węższa, u góry szersza. Szerokość tak się powiększa, iż w wysokości na półtrzeciej stopy od spodka, zaprawa jest obszerna na stop 2, calów 10. kwadratowych, dalej w górę idąc, piec oraz to obszerniejszy budują. Z kwadratowego robią okrągły. Gdy mur wewnętrzny, od spodka na stop 9, wysoko wyprowadzą, dyament powiększa się na calów 72. Od tej wysokości w górę idąc, dyament zmniejsza się aż do gardziela, który jest obszerny na stopę kwadratową. Piec wewnątrz od spodka aż do gardziela, jest wysoki na stop 24. Nad gardzielem daią sklepienie i dach, aby od deszczu piec ocalić.

Dziurę, którą żelazo wypuszczają, daią z prawej strony kamienia spodkowego, inną zaś, którąby żużel wypływał, daią z lewej strony tak wysoko, iak wysoko żelazo stopione podnosi się; naprzód żużel, po nim żelazo wypuszczają. Formę nad spodem daią wysoko na calów 14, albo 15, osadzają ją w połowie długości zaprawy. Niekiedy na 16, calów formę od spodka oddalają, aby surowcu więcej zbierało się. Formę w kamieniu wycinają, daią ją w połowie długości zaprawy, aby wiatr wszędzie jednakowo rozchodził się. Gdy formę wyrobą w kamieniu, spuszcza ją po niej krople wody, które jeżeli zbyt prędko płyną, wnoszą, iż formę dać nadto pochyło; przeciwnie jeżeli krople wody zbyt wolno toczą się, albo spoczywają, wnoszą, iż ją mało pochyloną; formę w kamieniu wycinając, o to usilnie starają się, żeby ją tak wycieli, aby woda pawoli, lecz nie zatrzymując się, mogła spływać. Mayster piecowy usilnie stara się, aby formę przyzwolicie osadził. Dodać: że aby piec szedł dobrze, miechy przyzwolicie mają być osadzone; używają zaś miechów, skórzanych nie głębokich, lecz długich.

Piec postawiwszy, węglami napełniają, węgle podpaliwszy, miechów nie puszcza, lecz dozwalają, aby bez wiatru dwa razy opadły; rudy także w początku na węgle nie sypią. Gdy piec rozgrzeje się, sypią w węglu miarę, długą, szeroką, i głęboką na 3, ćwierci łokcia, (ruda wspólną miarą odmierzona waży dwa cetnary) węgli sypią dwa wory; jeżeli węgle i ruda do wiadomej opadną głębokości, dodać rudy i węgli tyle iak przedtem, dodać zaś węgli i rudy co kwadrans. Gdy pięć razy węgli i rudy dodadzą, czas żelazo wypuszczać, przeto robią na nie kopyto; naprzód żużel, po nim żelazo wypuszczają. Jeżeli żużel pokazuje się pełny dziurek, nakształt gębki, i biały, wnoszą, iż piec dobrze idzie; jeżeli by zaś żużel był brudny, czarnawy, wnoszą iż w nim wiele żelaza znajduje się; z ostatniego żużlu wnoszą, iż albo zaprawa według należytych rozmiarów nie jest dana, albo że forma, nie tak, iak się należało, jest pochyloną. Żelazo wypuściwszy, dziurę, którą płynęło, zatykają. Ze spustu odbierają surowcu 4, albo 5, cetnarów. Dalej robotę tymże samym sposobem, iak pierwej, powtarzają, to jest, w przeciągu godzin 3, albo pół-

czwar-

czwartey godziny, żelazo wypuszczają, czyli we 24. godzinach wypuszczają je 7. razy. Żelazo we 24. godzinach wypuszczone, waży 35. centnarów; wypuszczają żelazo wrzuciwszy w piec rudy 9. albo 10. centnarów, węgla 8. albo 9. worów; węgla dodają albo więcej albo mniej, według ich mniejszey lub większey twardości; albowiem węgle miętkie, mieszają z twardymi, gdyby ich nie mieszano, na nicby się nie przydały.

Piece tarczne mogą iść przez 28. tygodni, niekiedy przez 33. Niektórzy Maystrowie chęli się, iż w pierwszym tygodniu tyle mogą wydać surowcu, ile go inni w trzecim albo czwartym tygodniu wydać; tego zaś mieli dokazywać, w piec na nowo przepalony, zamiast rudy, dodając dwa albo trzy razy żużlu z kamieniem łupnym (*ardoisia*) zmieszanego, który stopniawszy, nakształt szkła oblał mury wewnętrzne, co gdy się stało, wnoszono, iż pierwszego tygodnia, naywięcej rudy można było dodawać.

Zużel czarniawy, w którym cóżkolwiek żelaza znajduje się, młotem tłuką na piasek; (młot woda podnosi) piasek płócią. Żelazo, które z żużlu odbierają, z rudą w piec syją.

§. XX.

*Sposób szczególny, którym około Flactre w Arcy-Biskupstwie Saltz-
burgskim rudę topią.*

Ruda, którą około *Flactre* topią, jest czarna, brunatna, albo żółta; w górach pobliskich, wiele iey znajduje się; w niektórych miejscach jest skalista; w innych gnieździ się, albo łączna. Mierzą ją miarą długą i głęboką na łokieć, szeroką na pół łokcia. Taką miarę zowią: *Karren*. Niekiedy mierzą rudę mniejszą miarą, długą, szeroką, i głęboką na 3. ćwierci łokcia. Wielką miarą albo *Karren*, bierze w siebie trzy mniejsze miary. Rudę tłuką na kawałki wielkie jak orzechy. Ruda tarczna iedną jest lepszą, druga gorszą, lepsza jest brunatna i żółta, odkładają ją osobno, bo mniemają, iż na stal jest naylepsza. Rudę gorszą w dole przepalają drwami, i pod czas przepalania ogień natężają.

Piece Arcy-Biskupstwa Saltzburckiego, są podobne do pieców Niemieckich, osobliwie do Saskich, z tą tylko różnicą, że bok, którym metal wypuszczają, jest przesklepiony, przesklepienie jest wysokie na 3. łokie. Od spodka zaprawy aż do gardziela, piec jest wysoki na 24. stop. Kamień, z którego dają spodek, jest kwadratowy, każdy iego bok bywa długi na półtora łokcia; od spodka aż do połowy wysokości, to jest do 12. stop, piec wewnątrz coraz to bardziej rozszerzają, od tego miejsca aż do gardziela, znowu go zwężają; pomieniony piec jak w niższej, tak w wyższej części, jest kwadratowy. Gardziela bok każdy, dają długi na łokieć.

Nad piecem dawano przesklepienie, aby na piec i gardziel woda deszczowa nie spływała, i ognia nie przytłumiała. Wewnętrzny mur, czyli mur otaczający wewnątrz próżne miejsce, opasywano innym murem kamiennym grubym. Kamień będący na spodzie zaprawy, ku temu bokowi, którym metal wypuszczają, cóżkolwiek dawają pochyły, aby wszystek me-

tal z pieca wypływał. Formę od kamienia spodniego oddalał na calów 13. i tak ją dał, aby wiatr żelazo w zaprawie będące poruszał, i iednostaynie po całym piecu rozchodził się. Zaprawę stawiał z kamieni naytrwalszych. Tameczne piece mogą iść przez 20. albo 30. tygodni.

Z początku po rozpaleniu pieca, czyli w trzech albo czterech pierwszych tygodniach, nie odbierano tyle żelaza, ile potym, gdy piec zupełnie rozgrzał się, gdy mury przyzwyczajony ognia stopień odebrały. Z początku bowiem, w każdym tygodniu odbierano surowego żelaza cetnarów 80. albo 90. Po 6. zaś albo 7. tygodniach więcej onegoż odbierano, ponieważ we 24. godzinach, dodawano do pieca rudy i węgla 28, 30, albo 40. razy, więcej lub mniej, podług rudy flusu. Na każdy raz wsypywano rudy iedną miarę zwaną: *Kübel*; nie zawsze iednak miarę pełną sypano, bo jeżeli ruda więcej miała flusu, miarę pełniejszą sypano, jeżeli zaś ruda bardzo trudno topniała, mniej iey piędział iedną sypano. Miara, o której mowa, bierze w siebie rudy cetnar 1 $\frac{1}{2}$. Wiedeński; rudę chudą często mieszają z bogatą, aby razem topnieć mogły, zaczęły w przeciągu 24. godzin, sypano rudy przepaloney cetnarów od 35. aż do 50. Do każdej miary rudy czyli *kübel*, dodawano pół wora węgla. Węgla naytwardsze naywiększy przynoszą pożytek. Naprzód w piec sypią węgle, na nie rudę, i grabiami ją równają, czyli wszędzie równie rozgarniają. Węgla 4. worry, czynią ieden pek, po Szwedzku, zwany: *Knippa*. Miara iedna bierze w siebie 2 $\frac{1}{2}$. *Knippor*, taką miarę zowią: *Foder*. Dwa konie łatwo mogą uciągnąć ieden *Foder*.

Co trzy kwadranse, albo co godzina, sypią węgle, i rudę, po 4. albo 6. zasypianiach czyli *gichtach*, odbierają bryłę żelaza zwaną: *Floss*, ważącą cetnarów dwa i pół, albo 3, lecz zazwyczaj *Floss* waży 3. cetnary. We 24. godzinach odbierają pomienionych sztuk 6. albo 7. czyli cetnarów Wiedeńskich 18. albo 20, spaliwszy na to węgli od 3. aż do 5. *Knippor*. W tygodniu odbierają żelaza surowego cetnarów 126, 130, 140; z rudy zaś lepszej, zwanej ruda stalowa, odbierają niekiedy cetnarów 200. Na odebranie tyle żelaza, topioną rudy cetnarów 245, 279, 315. aż do 350. to jest: więcej lub mniej, według różnej rudy dobroci. Węgla na stopienie rudy potrzebowano 44. *Knippor*, albo worów 180.

Część niższą pieca, w której żelazo stopione zgromadza się, czyli formę, wysoko na 3. ćwierci łokcia murują, iednakowo szeroką; spodek zaprawy jest gruby na 6. calów. Przy spodku z prawej strony stawiają kamień spustowy, pod nim dać dziurę, którąby surowiec płynął, tak wielką, aby w nią rękę wygodnie można było włożyć. Przy pierwszym kamieniu stawiają drugi z lewej strony, wysoki na pół łokcia, nad drugim kamieniem jest dziura, wysoka na ćwierć łokcia, pomienioną dziurę gliną zatykają; tą dziurą żuzel wypływa. Kamienie grubemi kłami spaiją, aby z miejsca nie ruszyły się, obydwie kamienie zowią bokiem spustowym albo przednim.

Gdy żelazo stopione potrzeba było wypuszczać, naprzód dziurę znajdującą się nad kamieniem lewym, gliną zatkaną, odbijano, więc żuzel wypływał, i metal został odkryty; żuzel tameczny bywa zielonawy, przezroczy-

sty,

sty, lekuchny, bo ma wiele dziurek, porów, przeto wnoszono, iż w nim żelazacale nic nie znajduje się. Kamienie składające bok przedni, kłami dla tego spaią, aby, gdy dziurę na żuzel odbiiają, nie rozłączały się; bo gdyby się rozłączały, surowiec wcześniej i z znaczną stratą wypływałby; przeto kamienie umocowawszy, żelazo póty w zaprawie zostaje, póki żuzel nie wypłynie.

Wypuściwszy żuzel, odtykaia dziurę, na prawej stronie przy kamieniu spodkowym będącą; wprzód iednak w piasku przygotowują na żelazo miejsce wielkie, według żelaza obfitości, figurę onemuż taką dają, iaką żelazo mieć powinno. Gdy żelazo wypłynie, na spodku pozostałe wygarniają, aby wszystko mogło wypłynąć. Bo gdyby w zaprawie cokolwiek żelaza zostało się, byłoby przyczyną, iż powtórnie nie topniałoby. Nakoniec dziury obydwie gliną zalepiają, zalepione do drugiego spustu trzymają. Miecchów skórzanych używają.

W Arcybiskupstwie Saltzburkim, iak surowiec czyszczą, fryszują?

Żelazo surowe, które z opisanego pieca wypuszczają, iest bardzo płynne, ponieważ w nim bardzo wiele siarki znajduje się, zaczem po drugim przewarzeniu, przetopieniu, nie można go pod młot podkładać, i z niego szyn ciągnąć. Potrzeba ie wprzód w piecu fryszerskim, podobnym owemu, w którym miedź przewarzają, przetopić. Zaprawa na przewarzenie tamecznego żelaza, iest okrągła, głęboka na 3. ćwierci łokcia, dyamentru ma łokieć, zaprawę dają z najlepszych kamieni, wewnątrz wylepiają ią gliną, czyli robią ią podobną do pieca małego, w którym miedź czyszczą. Formę, którą wiatr w piec wpada, dają żelazną, z muru wypuszczają ią na ćwierć łokcia, i tak pochylają, iż wiatr w środek spodka zaprawy uderza. Gęś w zaprawę wpuszczają, i fryszują sposobem zwyczajnym. Żelazo surowe póty topią, póki się nie pokaże płynne iak miedź. Przewarzanie i fryszowanie kończy się w trzech godzinach.

Gdy węgle zgoreją, żelazo stopione dobrze mieszaia. Fryszerz w żelazo stopione blisko formy będące, wpuszcza pręt żelazny gryby i zimny, nim doświadcza iezeli doskonale roztopiło się, i iezeli po całej zaprawie rozpięło się. Jeżeli żelazo tyle, ile potrzeba, rozpuściło się, na pręcie żelaznym pokazuje się iakaś materya, zwana *Span*, która na nim widzieć się daie, gdy go w miedź stopioną włożą. Z materyi pręta zimnego chwytającej się poznają, czyli z żelaza siarka wyewaporowała. Bo iezeli wspomnioną materya pręta chwytą się wszędzie, znak iż żelazo dobrze stopniało; przeciwnie, iezeliby do pręta gdzie niegdzie tylko przystawała, toby było dowodem, iż żelazo iest ieszcze z siarką zmieszane. Zaczem spostrzegłszy, iż *Span* nie iednakowo pręt oblewa, ogień bardziey natężają, aby żelazo zupełnie rozpuściło się, co gdy się stanie, węgle z żelaza zdeymuią, żuzel zgarniają, dozwaliają aby żelazo niby w własnym rosole póty dochodziło, póki na nim skorupa tęgą nie zrobiła się; na skorupę leia wodę, i żelazo z pieca wyimuią kawałami, iak więc czynią ci, którzy miedź czyszczą. Fryszowanie trwa godzin 4; we 12. godzinach 3. gąski

można wyfryszować, spaliwszy na to węgli dwa *Knipper*. Z każdej gęsi ubywa prawie pół cetnara. Sposobem, który opisałem, około *Flactre* surowiec siarczasty przewarzaia, i na ciągle żelazo przerabiaia.

Sposób, którym w Flactre żelaza przetopione powtórnie przewarzaia.

Gdy żelazo, iako się powiedziało pierwszy raz przewarzone, wiele z niego siarki grubey wyewaporowało, przeto stało się miększe, z tym wszystkim nie można go pod młotem wyciągać, chyba, że powtórnie będzie przewarzone. Zaczem pod czas pierwszego wywarzenia, skorupy, że tak powiem, oderwane, przewarzaia przy drwóch w piecu podobnym owemu, w którym rudę rosztuia. Na ten koniec, stawiaia trzy piece ieden wedle drugiego, w nich póty żelazo w płomieniu trzymaia, póki topnieć nie zacznie. Kawały rozpalone nagle studzą i pod młotem wyciągaia. Ten sposób przewarzenia zowią: *Auffbitzen*; na każdy raz rozpalia i kua cetnar ieden i funtów 20. Wiedeńskich, z cetnara iednego i 20. funtów wagi Wiedeńskiej, odbieria żelaza wywarzonego i wyciągnionego funtów 100. Zkąd się pokazuje, iż na cetnarze ginie funtów 30. szyny w pęki wiąza, pęk waży cetnarów $2\frac{1}{2}$, zowią go *Sohn*, cztery zaś pęki zowią *Meuler*, czyli 10. cetnarów. Jak z takiego żelaza stal robia, niżej pokaże się.

§. XXI.

Wytapianie rudy według opisu AGRIKOLI.

AGRIKOLA opisał wytapianie rudy, opis iego kładę, bo cel dla którego przedsięwziętą opisiu materyą, iest, aby czytający wiedział wszystkie sposoby, ktoremi rudę wytapiano. AGRIKOLA więc pisze.

„ Rudę dobrą topią w piecu podobnym do fryszerskiego; iest on wysoki na stop $3\frac{1}{2}$; długi i szeroki na stop 5. W piecu iest zaprawa głęboka na stopę, szeroka na półtory stopy. Może iednak być głębsza lub mielsza, obszerniejsza albo szczuplejsza, według rudy gatunków. Mayster podług rudy obfitości, więcej lub mniej, oneyże sypać powinien.

„ Mayster mając rudę topić, naprzód w zaprawę sypie węgle, na nie wrzuca rudę, i wapnem niegaszonym potrząsa. Na rudę sypie węgle, na węgle rudę i wapno, i to póty czyni, póki pieca nie napełni. Piec napełniwszy, węgle podpala, miechy podług wiadomych przepisów osadzone, puszcza, i rudę topi. Ruda może stopnieć w ośmiu albo 10. albo 12. godzinach. Aby ogień iego nie palił twarzy, niech się zasłoni kapturem, w którym na oczy i usta dziury być powinny, aby mógł widzieć i oddychać.

„ Przy samym piecu, powinien się znajdować cegiel idący od stawu, dla, którymby według potrzeby, stawidło można było albo podnosić, albo opuszczać, żeby koło, które woda obraca, wolniej lub prędzey chodziło, i miechy więcej lub mniej wiatru dodawały. Gdy rudy i węgli dosypuia, miechy wolniej puszczaia. Z rudy można odebrać żelaza sztu-

„ kę

„kę ważącą czterech 2. albo 3, to jest: im ruda bogatsza albo chudsza,
„tym żelaza będzie więcej albo mniej.

„Skoro w zaprawie surowcu pełno pokaże się, Mayster dziurę wybiła
„aby żużel wypłynął, i dozwala aby żelazo cokolwiek ostygło, potem
„wraz z pomocnikami wyciąga je z zaprawy, młotami żelaznymi kuje, aby
„żużel na nim będący odbił, i aby cząstki z sobą pokleiły się, gdyby je
„zaś pod młot wielki podłożył, na proch rozsypałoby się.

„W krótko potem kładzie żelazo na kowadle, szrotynem na 4, albo
„5, albo 6. sztuk dzieli, sztuki w innym piecu wygrzewa, pod młot pod-
„kłada, z nich robi szyny czworograniaste, lubi kroie, najczęściej sztab-
„ki, których 4, albo 6, albo 8, ważą część piątą cetnara, z sztabek ró-
„żne robią narzędzia.

„Gdy młot bije w żelazo rozpalone, po każdym uderzeniu, Kosi-
„ciarz łyżką leje wodę na żelazo, woda, którą na rozpalone żelazo leją,
„sprawia, że młot bijąc w żelazo, tak wielki czyni huk, iż go opodal
„słyszeć można. Żelazo surowe z pieca, w którym ruda topniała, na
„ziemię wyrzuciwszy, zostaje się w nim część żelaza bardzo twardego,
„takim więc żelazem okowywają końce palów, i inne robią rzeczy, któ-
„re bardzo twarde być powinny.

„A. jest piec (*Planche VI. Fig. 19.*) B. stos rudy i węgla; C. dziura,
„którą żużel płynie, D. sztuka surowcu albo łupka, E. młotki drewnia-
„ne, F. młot wielki, G. kowadło. Co się zaś tyczy rudy, która z mie-
„dzia jest zmieszana albo zwarzona, taka trudniej płynie, więc większe-
„go ognia, większej pracy potrzeba przyłożyć, aby ją wyrobić. Albowiem
„cząstki, w których metal znajduje się, nie tylko od czczych, metalu w
„sobie nie mających, potrzeba oddzielić, i potłuc, lecz potrzeba je palić,
„aby z nich szkodliwe cząstki wyewaporowały, potrzeba je oprócz tego
„płukać, aby lżejsze od cięższych odłączyły się, przeto ostatnią rudę po-
„trzeba topić w piecach pierwszemu podobnych, lecz daleko wyższych i
„obszerniejszych, aby w siebie wiele rudy i węgla brać mogły. Przy
„wysokim więc piecu, znajdują się schody, po nich na piec wchodzi, i
„w węł rudę w kawałkach wielkich jak orzechy, i węgle sypią. Z ru-
„dy, którą niekiedy raz, niekiedy dwa razy przetapiać potrzeba, wyta-
„piają dobre żelazo, które potem frysznią, i szrotynem na kilka sztuk
„dzieli. Piec wyższy wystawiony jest na *Planche VIII. Fig. 10.* A. jest
„piec, B. schody. C. ruda. D. węgle.

§. XXII.

*Doświadczenie, czyli rudy nie można topić przy drwach i darni
z węglami zmieszanych.*

W Szwecyi, roku 1726. do topienia, rudy zamiast węgla używano
drew połupanych, przynęszawszy do nich węgli pewną wielość. Wiado-
mo bowiem, iż drzewa na pół przepalonego czyli główni, w piecach że-
laznych pożytecznie można używać, zaczęli doświadczać, czyli miesza-
jąc węgle z drzewem, topienie nie będzie mniej kosztowało, czyli, że
węgli.

węgla mniej albo więcej w tej okoliczności będzie wychodziło, nakoniec jeżeli ogień żywym płomieniem palący się, większe uczyni skutki, i przędzey rudę stopi, niż ogień węgla. Przed kilką laty, w Moskwie z pożytkiem niejakim tego sposobu zażyto. Lecz aby dokładnie poznać, jeżeli ogień drewnianym płomieniem palących się, albo ogień węgla, większe czyni skutki, wykładam iak piec szedł od początku aż do końca.

Styczeń	Piec zasypiano pełno węglami, lecz wiatru nie wpu- szczono.	Opółki rudy.	Zasypywanie pieca.	Sztuka żelaza, którą na dzień odbierano.	Waga mor- ska.
7			10	0	10
			14	0	0
	Wiatr wpu- szczono.		24		
23	-	12	15	0	0
24	-	12	15	2	4 $\frac{1}{2}$
25	-	12	25	1	3 $\frac{1}{4}$
26	-	13	15	1	3
27	-	13	15	1	3 $\frac{1}{4}$
28	-	14	15	2	8
29	-	14 $\frac{1}{2}$	14	1	4 $\frac{1}{2}$
	W pierwszym tygodniu.	90 $\frac{1}{2}$	104	8	26 $\frac{1}{2}$
30	-	14	14	2	9
31	-	14	14	2	8
1	Luty	14	14	2	8 $\frac{1}{4}$
2	-	14	13	2	8 $\frac{1}{4}$
3	-	14 $\frac{1}{2}$	14	3	11 $\frac{1}{4}$
4	-	15	14	2	7 $\frac{3}{4}$
5	-	16	14	2	9
	W drugim tygodniu.	101 $\frac{1}{2}$	97	15	62
6	-	16 $\frac{1}{2}$	13	3	12 $\frac{3}{4}$
7	-	17	14	2	8 $\frac{1}{2}$
8	-	18	13	2	8 $\frac{1}{2}$
9	-	18 $\frac{1}{2}$	13	2	8 $\frac{1}{2}$
10	-	19	13	3	13 $\frac{1}{4}$
11	-	20	13	2	8 $\frac{3}{4}$
12	-	20 $\frac{1}{2}$	13	2	9 $\frac{1}{2}$
	W trzecim tygodniu.	129 $\frac{1}{2}$	92	16	69 $\frac{1}{2}$
13	-	22	14	2	9 $\frac{1}{2}$
14	-	22 $\frac{1}{2}$	14	3	13 $\frac{1}{2}$
15	-	23	13	2	9 $\frac{1}{4}$
16	-	23	14	2	10 $\frac{3}{4}$
17	-	23	13	2	10 $\frac{1}{4}$
18	-	23	13	3	15 $\frac{3}{4}$
19	-	23	13	2	9 $\frac{3}{4}$
		159 $\frac{1}{2}$	94	16	78 $\frac{1}{4}$

Powtórzenie:					
W trzecim tygodniu:	Zasypowa- nie.	Łaszy wę- gl.	Miary drze- wa.	Opalki ru- dy.	Waga mor- ska.
1. Topienie	92	107. 0	0	1702 $\frac{1}{2}$	69 $\frac{1}{2}$
2. Topienie	105	123. 6	0	2047 $\frac{1}{2}$	60 $\frac{3}{4}$
3. Topienie	134	78. 2	28	2038	77 $\frac{1}{2}$
W czwartym tygodniu:					
1. Topienie	94	109. 8	0	2134 $\frac{1}{2}$	78 $\frac{3}{4}$
2. Topienie	105	122. 6	0	1995	61
3. Topienie	131	76. 5	28	2096	78
Razem w trzecim i w czwartym tygodniu:					
1. Topienie	186	219. 8	0	3835	184 $\frac{1}{2}$
2. Topienie	210	245. 0	0	4042 $\frac{1}{2}$	121 $\frac{1}{2}$
3. Topienie	265	157. 7	56	4134	155 $\frac{1}{4}$

Z tablicy przyłączonej poznać można, ile razy na dzień materiały w piec sypano, wiele węgla wypalano, wiele rudy na każdy raz wrzucano, ile żelaza co dzień, i co tydzień odbierano; z tej tablicy można także poznać, kiedy skutek ognia był większy, czyli w ten czas, gdy węgle z drzewem zmieszane paliły się, czyli gdy same węgle gorzały. Ten skutek łatwo poznać, uważając, że więcej razy piec zasypywano, gdy drzewa do węgla dodawano, przeto mieszając drzewo z węglami, moc ognia powiększa się. Wiedzieć należy, iż drwa powinny być krótkie, aby tym lepiej z węglami mieszały się, oprócz tego najsuńsze być mają.

1. Z położonej tablicy pokazuje się, że gdy drzewa do węgla przemieszano, że w równych czasach gichty szły przedzy, czyli iż części rudy i węgla dawano, na przykład: w trzecim tygodniu, dodając drzewa do węgla, zasypywano piec 134. razy, a zaś gdy samych węgli używano, zasypywano go tylko od 92. aż do 105. razy. Czwartego także tygodnia mieszając drzewo do węgla, zasypywano piec 131. razy, a zaś gdy w nim same węgle były, zasypywano go tylko od 94. aż do 105. razy. Złączywszy więc razem obydwie tygodnie, pokazuje się, iż gdy w nich węgle z drzewem zmieszane paliły się, rudę sypano w piec 265. razy, a zaś gdy same węgle były w piecu, rudę sypano 210. Węgla z drzewem zmieszane przedzy niż same wypalały się, podobno dla tego, iż płomień drzew węgle trawił. Więc gdy węgle przedzy zgorzały, do pieca częściowy materiały sypano było potrzeba. Oprócz tego ogień płomieniem palący się, wiatru moc i dzielność powiększa.

2. Lubo zaś topiąc rudę nowym sposobem, częściowy do pieca sypano materiały, z tym wszystkim tyle tylko węgla wypalano, drzewo rachując,

chując, ile samych węgla wypalaia. Bo według rachunków, wypalano węgli łasztów 154. i 7. tonów, a drzewa suchego i porąbanego, wypalono miar zwanych *stafrum* 56. Gdyby zaś drzewa jedną miarę na węgle wykuzono, byłoby z niego węgla tonów 17, więc mieszając drzewo do węgla, wypalono węgli łasztów 233. i tonów 11, samych zaś węgla wypalono od 216. aż do 245. łasztów.

3. Doświadczenie uczy, że przy tejże węgli wielości, zmieszanych z drzewem, i w tymże samym czasie, więcej rudy stopniało, niż przy samych węglach. Bo gdy drzewa do węgla dodawano, topiono rudy nieczułek 4134, a zaś używając samych węgla, nad 3835. nieczułek, albo 4042 $\frac{1}{2}$. więcej rudy nie można było topić.

4. Żelaza wydatek przy węglach z drzewem zmieszanych był większy, niż przy samych węglach. Bo gdy do węgla mieszano drzewo, odbierano żelaza surowego 155 $\frac{1}{2}$. cetnarów morskich, a zaś przy samych węglach od 121 $\frac{3}{4}$ aż do 148 $\frac{1}{4}$. tychże cetnarów, więcej nie można było odbierać, zatem różność wydatków surowcu jest, od 20. aż do 25. cetnarów morskich.

Z tablicy położoney pokazuje się, że tenże sam piec, niekiedy więcej daje żelaza, lubo w niej mniej rudy sypia, niekiedy zaś wydaie go mniej, chociaż w nim więcej rudy topnieie. Tak pod czas pierwszego topienia w trzecim i czwartym tygodniu, rudy spotrzebowano 3835. nieczułek, surowcu odebrano cetnarów 148 $\frac{3}{4}$, pod czas drugiego topienia wrzucono w piec rudy 4042 $\frac{1}{2}$, surowcu odebrano cetnarów 121 $\frac{3}{4}$. Ze zaś piec raz więcej, drugi raz mniej surowcu wydaie, to może pochodzić, albo że raz chudsza, drugi raz obfitsza rudę topią, albo że ruda do chłodnych boków pieca lepnie, gdy zaś piec doskonale rozpał się, topnieie i w zaprawę spływa. Z tego com powiedział wniesć potrzeba, że nie można pewnie utrzymywać, kiedy piec więcej, a kiedy mniej będzie wydawał, chyba, że kto przez 5, 6, albo 7. tygodni będzie doświadczał, kiedy więcej, a kiedy mniej wyda.

Z tablicy położoney można wniesć, że 100. cetnarów morskich żelaza, można wytopić przy węglu łasztach 150 $\frac{1}{2}$, redukując na węgle drzewo, którego do nich dodawano; a zaś według powszechnego sposobu, czyli przy samych węglach, można wytopić 100. cetnarów morskich, przy węglu łasztach 147. przeto samych węgla mniej wychodzi, niż z drzewem zmieszanych. 2. Gdy węgle z drzewem mieszano, wyspano w piec rudy opałek 2661, z tej odbierano żelaza 100. cetnarów morskich, lecz gdy rudę topiono przy samych węglach, tyleż żelaza otrzymywano z rudy opałek 2891. lubo niekiedy więcej rudy wyspać musiano, iako się z tablicy pokazuje. Uważając już pilnie tablice położone, zastanawiając się nad wydatkiem pieca, gdy w nim albo przy samych węglach, albo z drzewem zmieszanych rudę topią, każdy pozna, że piec więcej wydaie, gdy do niego samych węgla dodają, a mniej wydaie, gdy do węgla drzewo mieszają, zaczem wniesć należy, że do węgla drzewa mieszać nie potrzeba.

Czyli rudę żelazną przy darni można topić.

Niektórzy doświadczali, czyli rudy srebrnej i żelaznej, nie można topić przy darni, i ziemi bagnistej. Mówią, iż doświadczono, że ruda srebrna i żelazna, dobry wydała metal, topiąc ją węglami, do których naprzód połowę, a potem dwie części darni przydano. Piszą jednak, iż darni naprzód przepalono węglami z drzewa wypalonymi. Darni wypalając, zewsząd okrywano, aby siarka, tłuściość szkodliwa i zgniła, które w niej znajdują się, wyewaporowały. Mówią, iż z 4000 kawałków darni surowej, odbierano, przepaloney, 1 i z siarki ogołoconey 2. *Fodern*. Dodają, iż popiół, albo raczej węgle z przepaloney darni pozostałe, tym są lepsze, im darni dłużej w ogniu zostaje, to jest: gdy gore od dni 30. aż do 72. i przez ten cały czas przysypana jest piaskiem grubo, aby pod nim gorejąc, powoli pozbywały się szkodliwych exhalacji.

Wiadomo, że darniem i ziemią bagnistą pod kotłem można palić, i wywarzać sól, potas, *nitriol*, hałun. Przy darni można potrawy gotować. Lecz nie wiemy, dokładnie, jeżeli darnią można palić w owych piecach, w których gwałtowny ogień być powinien, aby metal od macicy odłączył się.

Gdy darni przepalą, staje się lekki; przeto wiatr miechów bardzo gwałtowny, może go precz odnosić, zwłaszcza, jeżeli naprzeciw formy miechów znajduje się, jeżeli opadając na bokach pieca nie zatrzymuje się; bo gdy naprzeciw formy opada, płomieniem pali się, i na rudę dzielności nie wywiera. Potrzeba zaś darni, wprzód nim do pieca poydzie, przepalić, aby od niej odłączyła się siarka, grubą, żeby żelaza nie zarażała. Lubo zaś pod czas przepalania, z darni wiele siarki grubey ewaporuje, przecieź subtelna w niej zostaje się, i żelazo czyni kruche, zaczętem, że darni żelazo czyni kruche, nie można przy niej onegoż wyrabiać.

Trzy są znaczniejsze gatunki darni, czyli ziemi palącej się. Pierwszy gatunek składa się z korzeni roślin, z gałęzi drzew niedognitych. Ten gatunek przepaliwszy, nie wiele z niego zostanie się węgla, ponieważ żyłki roślin, i inne części drzewa, w ogniu wypalą się, zaczętem zostanie się węgiel rzadki, więc nie bardzo wielki ogień utrzyma. Drugi także gatunek złożony jest z korzeni i gałęzi, lecz zgnitych, niby w ziemię obrotconych, oprócz tego składa się z części błota, taki gatunek przepaliwszy, odmienia się w pewny popiół, i czczą materiją. Trzeci gatunek jest muł opadły w studniach, które w bagniskach kopią. Z takiego gatunku cegiełki porobiwszy, dadzą ogień, dosyć gwałtowny.

§ XXIII.

Sposób, którym Indyjanie z żelaza wyfryszowanego robią stal.

Niektórzy piszą, iż Japończykowie szyny żelaza topią w bagnach, że w nich póty je trzymają, póki ich znaczney części rdza nie zgryzie. Szyny zgryzione młotem klepią, i powtórnie w bagnie przez lat 8. albo 10. trzymają, to jest: póty je w bagnach trzymają, póki ich woda bagna-

Zz 2.

sta

sta słońca bardziey nie zgryzie. Mówią, że część żelaza pozostała, jest gatunek stali, z której robią lemiesze, i inne instrumenta.

Piszą, że w wschodniej części Wyspy *Celebów*, w Powiecie *Tambaco*, żelazo bardzo często przewarzaią, i gaszą, to jest: póki znacznie nie ztwardnieje, nie zahartuje się; z niego więc arcy dobrą stal robią. Doda-ia jednak, iż sama woda do tego dopomaga. Ostatni opis jest wyjęty z Pism P. RUMFIUSZA znajdujących się w *Museum* P. VALENTIN.

Mówią, iż Chińczycy, i Japonczycy wiedzą sekret, którym tak miękko czynią żelazo, że na nim, iak-ia ołowia różne figury można wy-
placać, potym jednak pierwszą twardość onemuż przywracają. BECHET
chętnie się, iż wspomniany sekret wiedział.

§. XXIV.

W Szwecyi i innych Kraiach, z żelaza surowego iak robią stal.

Długo myślałem, czyli w tym Dziele, powinienem opisać sposoby, któremi robią stal, czyli, że powinienem przestać na samym opisanu różnych sposobów, któremi w różnych Kraiach żelazo wytapiają, i fryszują. Po długim namyślaniu się, wniosłem, iż nie zбочę od mey materyi, gdy opiszę sposoby, któremi żelazo surowe w stal przemieniają, zamierzawszy owych, któremi w różnych Kraiach wyfryszowane, także na stal przemieniają.

Opisanie przemieniania żelaza surowego na stal, prawdziwie należy do tey materyi, ponieważ przemieniają je w tych samych piecach, i w tym samym ogniu, w którym je fryszują. Zaczem, gdybym takowego przemieniania nie wspomniał, Dzieło moje byłoby niedokończzone.

Drugi zaś sposób, czyli opisanie, iak żelazo wyczyszczone na stal przemienić, do inney należy materyi. Bo żelazo wyfryszowane już wypo-
ciło się w piecach i ogniskach własnych, przeszło przez stopnie ognia, które do wyczyszczenia były potrzebne, słowem jest żelazo doskonałe. Przeto, że żelazo czyste, inaczej niż surowe na stal przemieniają, zaczem o tey robocie na innym miejscu mówić będę; a że P. REAUMUR, o przemienianiu na stal żelaza wyfryszowanego, wydał Dzieło nad złoto szacowniejsze, Dzieło pełne tak obcych, iako też iego wybornych doświadczeń, więc mówiąc o tey robocie, opisy wspomnionego Autora wyłożę, przyda-
jąc iak po dziś dzień, w różnych Kraiach z żelaza czystego stal robią.

Ponieważ przedsięwziąłem gatunki żelaza poznawać z doświadczeń, przeto iakom powiedział, przełożę sposoby, któremi z żelaza surowego stal robią, o czym P. REAUMUR w Dziele swoim, albo bardzo krótko, albo nic nie mówił. W następującym paragrafie wypiszę sposoby, któremi żelazo miękko można uczynić, te zaś sposoby wypiszę z Dzieła P. REAUMUR. Zaczynam mówić o robieniu stali z żelaza surowego.

W Dalekarlii Prowincyi Szwedzkiej, blisko Miasta *Stedemokra*, około *Wib* albo *Trollbo*, wystawiono bardzo piękną fabrykę, w której żelazo surowe w stal przemieniają. Żelazo surowe na stal nayzdatniejszą, odbiera-

ią z pieców około *Wikmanskylton* znajdujący się. Rudę kopią w dole pobliskim zwanym *Bisberget*. Tameczna ruda jest arcy dobra. Żelazo, które z niej wytapiają, mocno szacują, na stal jest bardzo zdadne. Ruda sama jest czarniawa, nie zbyt zbita, składa się z nieprzeliczonych ziarek; w palcach na proch można ją zetrzeć; wspomniona ruda jest bardzo ciężka; wydaie żelazo bardzo ciągle, złożone niby z żył. Żelazo surowe z pieca zwanego *Wikmanskyltan*, przewożą do *Trollbo*, tam je w stal przemieniają; piec, w którym surowiec na stal przerabiają, jest podobny do pieca wielkiego fryszerskiego; pomieniony piec w górę czyli do gardziela, którym iskry i dym odlatują, zważają.

Zaprawa, w której żelazo surowe przewarzać potrzeba, ma taką figurę, iaką ma fryszerska, lecz cóżkolwiek jest mniejsza od fryszerskiej. Na piecu znajduje się osobne miejsce na węgle; boki zaprawy daia z blach grubych z żelaza surowego odlanych. Dno także jest zrobione z blachy grubey odlaney. Forma miedziana, którą wiatr z miechów w zaprawę wieie, wspiera się na jednym boku pieca, i na nim przyzwocie jest ułożona. Zaprawa ma szerokości około calów 14, długości trochę więcej, lecz nie szkodzi, czyli jest dłuższa, czyli krótsza. Formy brzeg spodni, od spodka zaprawy jest oddalony na calów $6\frac{1}{2}$. Piec zaprawiając i formę osadzając, wspomniane rozmiary skrupulatnie potrzeba zachować, bo na wspomnianych rozmiarach, przemienianie żelaza na stal zasadza się; jeżeli tych rozmiarów nie zachowają, stali z surowcu nie robią. W boku przednim zaprawy, czyli w tym, przy którym Mayster stoi, znajduje się dziura, przez którą zbyt ni żużel wypływa, przez nią drągi żelazne w zaprawę wkładają, gdy żelazo przewarzone i stężałe, chcą w górę podnieść. Żelazo przewarzone i stężałe zowią *Smelton*. Formy miedzianej, iako się już powiedziało, brzeg niższy od spodka oddalają na calów $6\frac{1}{2}$. Formę tyle tylko pochylają, aby woda po iey boku płaskim w zaprawę mogła spływać. Formę tak pochylają, że pręt prosty położywszy na iey boku płaskim, i po nim spuściwszy go w zaprawę, nie dojdzie do spodka zaprawy, ale się dotknie niższego brzegu boku przeciw-wietrznego. Brzeg formy spodka najbliższy jest płaski, u góry okrągły, to jest: koniec formy jest podobny do miesiąca pod czas kwadry tak, iak w innych fryszerkach. Tenże koniec jest daleko szeszupleyszy od końca formy, której do frysżowania żelaza używają. Dysze miechów w formie, o której mowa, wyżej są osadzone. Potrzeba mieć wiele doświadczenia i oświecenia, aby formę miedzianą, i w niej dysze iak naydoskonalej osadzić.

Większy jednak potrzeba biegłości, (iak Maystrowie powiadają) aby dokazać, żeby wiatr wiał iednostaynie, i po całej zaprawie iednakowo rozchodził się. Dodają, że gdyby forma, albo miechy, albo dysze z miejsca swego iakimkolwiek przypadkiem ruszyły się, iż naybiegleyszy Mayster, żelaza surowego w stal odmienić nie potrafi. Przeto miechy, ich warsztat, i wszystkie maszyny do robienia miechami służące, tak mają być zrobione, połączone, i poumocowywane, aby żadnym sposobem z miejsca swego wzruszone być nie mogły. Oprócz tego woda na koło, które miechy porusza, powinna płynąć z wierzchu, a nie ze spodu; w pierwszej bowiem okoli-

czności woda swym ciężarem większy czyni skutek, zaczętem miechy wiatru, i większego i iednostayniey dodadzą. Jeżeliby formę tak pochyłono, aby wiatru z niey wypadającego, część biła w spód zaprawy, na ów czas żelazo, z którego spód zrobiony, stopniałoby, bo że zuzłem nie iest okryte, więc ie ogień może stopić. W piecu, w którym surowiec na stal przewarzaia, spód zaprawy nie trwa dłużej iak 2. albo 3. tygodnie, które gdy upłyną, odnawiać go potrzeba. W bok także będący naprzeciw formy, wiatr ustawicznie białe, przeto część, w którą wiatr białe, psuje się, zaczętem ów bok w takowey fryszerce częściej, niż w innych odnawiać potrzeba. W piecach, o których mowa, w dzień tylko żelazo przewarzaia. Na każdy dzień 3. albo 4. razy przewarzanie powtarzaia.

Z rana, gdy robotę rozpoczynaią, w zaprawę sypią zuzel, potym węgle i trochę kurzu węgla, to wszystko razem mieszaią. Na mieszanię kładą żelazo surowe w małych sztukach, to iest: albo na sztuki pocięte, albo gdy małe sztuki są ulane. Na żelazo sypią węgle. Żelazo surowe póty między węglami rozżarzonemi trzymaią, póki do białości nie rozpalą się, nie dopuszczaią iednak aby topniało. Skoro żelazo wskroś do białości rozpalone pokaze się, miechy zatrzymuią, żelazo surowe ieszcze białe pod młot przenoszą. Młot większych funtów czyli *Lispund*, waiży od 18. aż do 20. Wspomnionym młotem dzielą żelazo na części waiżące po funtów 3. albo 4. Jeżeli żelazo iest takie, że rozgrzane kruszy się (*Rödebrecht*), czyli, że zbyt wiele ma w sobie siarki, takie pod młotem iak szkło kruszy się. Przeciwnie, jeżeli żelazo zimne iest kruche, a ciepłe ciągle (*Kallbrecht*) takie dłużej knć potrzeba, aby ie na części podzielić. Żelazo pierwszy raz na większe sztuki od w zwyż wspomnionych podzielone, powtórnie pod młot podkładaia, i póty kuią, póki ich na części do roboty służące, nie podzielią.

Kawalki niezgrabne powtórnie do pieca przenoszą, na piecu przy zaprawie kładą, aby były pod ręką Maystra, który ie w ogień ma wkładać. Mayster więc naprzód kilka kawalków w piec kładzie, w węglach ie zagrzebuie, miechy wolno puszcza, bo póty, póki żelazo wspomniane nie stopi się, wiatr wolny bydz powinien. W tymże czasie Mayster żelaznym prętem po wszystkich kątach zaprawy szuka, jeżeli w nie żelaza iaki kawał nie schował się; gdy go znajdzie, kładzie go naprzeciw wiatru. Jeżeli żelazo stopnieie, i nakształt likworu w zaprawie utrzymuie się, dodaią wiatru; To zawsze zachowuią, gdy żelazo już, już na stal maia przemienić, to iest: gdy likwor, że tak powiem, w pół na stal znajdyie się przewarzony. Z niektórych znaków można poznać, kiedy żelazo, które już już w stal ma się przemienić, dobrze topnieie. Poznaią to, albo wpuszczaiąc w likwor żelazny pręt, albo z iskier, już z węgla, już z zuzłu, już z żelaza wychodzących. Toż samo poznaią z płomienia, bo ten z początku topienia iest czarniawy - żółty, potym iśnieie, bieleie, zwiaszcza gdy zuzel wypłynął. Jeżeli żelazo stopione długo stoi, wypuszczaią zuzel w dołek przy piecu będący; gdy zuzel wypłynie, żelazo zaraz tężieie, twardnieie. Prętem żelaznym można doświadczyć, iaka iest massa żelaza stopionego, albo stali stopioney, to iest: czyli iest miętką albo już stwardniała.

dniała. Gdy pierwsze kawałki stopnieją, wkładają inne, i do pierwszych stopionych i przewarzonych onychżeś dodaia. Skoro drugie kawałki, iak pierwsze stopnieją, całej massy przybędzie. Przykładają potym kawałków żelaza trzeci raz, nakoniec czwarty raz, a to w przeciągu godzin 4. W tym więc przeciągu, żelaza kawałki cztery razy stopnieją, i massy 4. razy przybędzie. Z wszystkich kawałków stopionych, odbierają bryłę żelaza ważącą 4. albo 5. funtów większych, zwanych *Lispund*, czyli funtów zwyczajnych 100.

Gdy bryła stalowa dość długo w ogniu przetrwa i stężeie, przy spodzie zaprawy robią dziurę, przez nią pod masę stężalą drąg podkładają, i nim ją podważają; gdy masę podniosą, widzą, iż u spodu jest okrągła, u góry zaś cóżkolwiek wydrążona zakłęśta. Bryłę takową pod młot przenoszą, a gdy się trochę spłaszczy, przecinają ją szrotyzanem na 4. części, przecinają ją zaś tymże prawie sposobem, którym w fryszerkach żelazo rozcinają. Z zaprawy raz większą, drugi raz mniejszą bryłę wyimują, zaczem niektórą dzielą na 3. inną na 4. inną na 5. części. Z niektórych części bryły iskier drobnionych więcej, z innych mniej wypada, od niey iednak nie daleko oddalają się.

Pod czas przewarzania surowcu na stal, ieżeliby wiatr był nie iednostayny, albo gdyby forma nie leżała na swoim miejscu, lub gdyby nie tak, iak być powinna, była położona, albo gdyby inna iaka przeszkoda znajdowała się, w tych okolicznościach w zaprawie żadnego nie będzie zuzła, więc żelazo trudno doskonale roztopi się; częstokroć nadpali się, i na ów czas stal będzie kruźsza, a zatym podleysza. Przeto, aby stal doskonałej zahartowała się, przysypiają do pieca iedną lub dwie łopatki piasku rzeczcznego. Blacha spodnia krótko trwa, gdy do niey zuzel lepnie, więc i w tey okoliczności stali ubywa.

Części, na które bryłę przewarzoną młotem porozeinano, powtórnie w ogniu do czerwoności rozgrzewają, aby z nich sztaby ukuć. Rozgrzewają zaś sztuki w tym samym czasie, w którym inne żelazo surowe na stal przewarzaia. Rozgrzewanie sztuk idzie tym porządkiem: naprzód w ogień kładą dwie sztuki, z tych iedną bliżej wiatru, drugą daley od niego trzymają. Gdy iedna sztuka tyle, ile potrzeba, rozpali się, przenoszą ją pod młot, i tam iey iedną połowę wyciągają, na miejscu pierwszej sztuki, kładą drugą, która gdy się rozgrzeie, pod młot ją także podkładają, i z niey iak z pierwszej sztaby ciągną. Toż czynią z trzecią i czwartą, lub piątą sztuką. Nakoniec pierwszej sztuki rozgrzewają, i wyciągają drugą połowę po niey innych; ze wszystkich sztuk kują sztaby kwadratowe, grube i szerokie na cal $1\frac{1}{4}$, długie zaś na 4. albo 5. stop Szwedzkich. Takie sztaby zowią *Smeltarestahl*, czyli stal topiona. Pod czas pierwszego stali wyciągania, nie potrzeba starać się, aby sztaby były gładko wyklepane, ponieważ ie kilka razy klepać potrzeba. Sztaby stalowe wyciągają młotem tak wielkim, iak w fryszerkach, to jest: naprzód w szerz, a potym w wzdłuż, i t. d.

Stal, którą potrzeba młotem kuć, nie powinna być rozpalona do białości, lecz powinna być białoczerwona; zaczem kolor stali tyle, ile należy

naależy rozpaloney, różni się od koloru żelaza rozpalonego. Gdy stal kuia, młot przedzwy biegac powinien, niż gdy żelazofryszią. Skoro stal ukuia, rzucią ją w rzekę, aby na kawałki łatwiej ją można było potłuc; albowiem potrzeba ją tłuc na drobne kawałki, o czem niżej. Stal, o której mowa, jest jeszcze surowa, nie ma substancyi prawdziwie stalowej, gdy ją złamiemy, nie widać w niej ziarek drobnych, jakie więc w prawdziwej stali widzieć się daia; niekiedy w samym środku pokazuje się większy lub mniejszy cyrkuł, koloru ciemnego, złożony z takich ziarek, jakie w całej sztuce widzieć się daia.

Stal surową i niedozrzałą, z iedney fryszerki przenoszą do bliskiej, w której ją na stal doskonalszą, złożoną z cząsteczek drobnich, przetwarzają, i kilka razy wykowywają. W drugiej fryszerce młot jest daleko mniejszy od pierwszego, bo waży funtów 50. Piękne kowadło osadzone jest w skrzyni niskiej. Blisko kowadła jest stołeczek o trzech nóżkach, na tym siedzi Mayster, aby sztabę stalową pod młotem mógł bardzo prędko odwracać. W walcu, który koło wodne bardzo prędko obraca, jest 12. ramion, zaczem młot tak prędko bije, iż bicia okiem trudno doyrzeć. Czasem, w których młot spada, równiają się uderzeniom zegarka kieszonkowego. Zaczem bardzo biegłego i wprawnego potrzeba Maystra, aby owe tak prędkie młota bieganie spostrzegał, i szyny odwracał.

W drugiej fryszerce, piec i zaprawa cóżkolwiek różnią się od owych, które w pierwszej znajdują się. Forma miedziana, którą z miechów wiatr wieie, jest tyle pochyla, tak wielka, takie ma oko, jak w pierwszym piecu, lecz otwartość oka jest wyższa, zaczem oko drugiej formy podobniejsze jest do pół cyrkułu, *Planche VIII. Fig. 12.* pierwszy zaś formy oko podobne jest do czwartej części iayka w podłuż przeciętego. Forma w drugiej fryszerce od spodu zaprawy oddalona jest na calów 2. albo 3. Zaprawa bywa szeroka na calów 10. albo 11, długa od calów 14. aż do 16. Z tym wszystkim przy budowaniu drugiej zaprawy, rozmiarów wspomnionych nie potrzeba tak skrupulatnie zachowywać, jak przy budowaniu pierwszej. Nic bowiem nie szkodzi, chociażby forma miedziana od spodka wyżej na kilka calów była dana. W przednim boku pieca, jest dziura podługowata, którą zuzel może wypływać, i w dołek przy tymże samym boku w ziemi wykopany wpływać.

Stal w pierwszej fryszerce wywarzoną, i na sztaby czworograniaste wyciągnioną, w drugiej na części łamią. Łatwo zaś sztaby połamać, ponieważ gdy je w wodę wrzucono, stały się bardzo twarde i kruche, przeto gdy sztabę uderzą w kamień, albo gdy ją na kamieniu położą, i młotkiem w nią uderzą, pokruszy się. Kawałki układają w zaprawie pewnym porządkiem, to jest: w poprzecz zaprawy kładą dwa tak długie, jak zaprawa szeroka. Na dwóch spodnich, kładą w dłuż innych kawałków, 7. albo 8. Na ostatnich znowu w poprzecz kładą inne. Nie masz zaś żadney potrzeby, aby wszystkie sztuki były równe, z nich niektóre mogą być krótsze, inne dłuższe; w układaniu sztuk tego tylko pilnie potrzeba przestrzegać, aby iedna sztuka z drugą bokiem długim nie stykała się, bo to według powieści Maystrów, ma szkodzić dobroci stali. Na owe, że tak rzekę

rzekę kratę, sypią koszt węgli wybornych; węgle podpalwszy wiatr puszczają. A że stós z kawałków stali surowej ułożony, ma miejsce nad okiem formy miedzianej, zaczęli gdy w zaprawę wiatr wieie, słysząc mocne świstanie, bo wiatr z pomiędzy kawałków przez szpary i przez węgle z piskiem wychodzi.

W pół godziny, albo w trzy kwadransy, kawałki w kratę ułożone rozpala się, to gdy się stanie, wiatr zatrzymują, kawałki jeden po drugim wyjmują, zaczęli najwyższy, czyli ręki najbliższy, naprzód kleszczami uchwyciwszy, pod młot podkładają, i z niego ciągną sztabę różnie długą, to jest: od pół stopy aż do stop 2. Około kucia sztuk, nie jeden lecz dwóch Maystrów, albo też Mayster z Czeladnikami bawi się. Z nich jeden na stołeczku o trzech nogach, z jednej strony młota siedzi, drugi zaś siedzi z drugiej strony, czyli siedzą naprzeciw siebie; jeden z nich naprzód kawałek pod młotem utrzymuje, a gdy do połowy wyciągnie się, drugi naprzeciw siedzący chwytając, i drugą część pod młotem wyciąga, zaczęli do jednego razu cała sztuka będzie wykuta. Sztukę odkutą i palającą wrzucają w rynnę, którą woda ustawicznie płynie, aby w wodzie na stal zahartowała się. Dwóch zaś kawałków, które na samym spodzie zaprawy leżały, po wykuciu w wodę nie wrzucają. To zrobiwszy, sztabki powtórnie wyciągnięte w jeden pęk składają, i owemi dwiema, których w wodę nie wrzucono spaja. Ułożywszy pęk z szesnastu albo z dwudziestu sztabek, kleszczami go chwytają, w piec wkładają, i do białości rozpala. Dla tego zaś wszystkie sztabki w jeden pęk składają, i razem do białości rozpala, aby wszystkie jednakowe miały przymioty, lubo z osobna wzięte, różne mieć mogą, to jest: jeżeli niektóre kawałki w pewnych częściach, albo nadto, albo nie dobrze były rozpalone, takie z lepszą stalą miesza, masą daleko doskonalszą, i niby żyłową uczynią. Sztaby gliną suchą obsypują, aby się w ogniu doskonale zwarzyły.

Gdy spostrzeżę, iż pęk w ogniu z jednej strony rozgrzał się do białości, na ów czas glinę suchą, na piasek startą sypią nań w dół i w szerz. Posypawszy pęk piaskiem glinianym, przewracają go, i w tymże momencie leją nań trochę żużlu na spodzie zaprawy znajdującego się; na żużel sypią znowu piasek gliniany, to gdy się stanie, masę z ognia wyjmują, młotkiem ręcznym kują, aby te części doskonale połączyły się, to zrobiwszy, w ogień ją wkładają, piaskiem z gliny posypują, żużlem tak, jak pierwszy raz polewają. Nakoniec z masy już dla piasku, już dla ognia dobrze zbitej, kują sztabę czworograniastą, kują zaś sztabę z jednej tey części. Sztaby wyklepanej bok każdy ma szerokości calów 4. Część odkutą na wolnym powietrzu zostawiają, aby powoli ostygła.

Co gdy się stanie, drugą tey część w ogniu tak, jak pierwey rozpalwszy, wykonywają na sztabę, tymże sposobem, którym pierwszą część wykonywano. W środku grubszą część zostawiają, ku końcom robią części cieńsze. Więc, aby skończyć sztabę stalową, potrzeba surowiec dwa razy rozgrzewać, i młotem kuć.

Sztaba stalowa bywa długa na stop 9. albo 10. sztaby łamią na mniejsze kawałki, i wiążą w pęczki ważące cętnar większy albo 8. Stal, Aaa

które

którey robotę opisałem, albo jest tak dobra jak Karyntyjska i Styryjska, albo od nich lepsza.

Uwagi dotyczące się robienia stali z żelaza surowego.

Wiele jest rzeczy godnych uwagi, dotyczących się przerabiania surowcu na stal, że ich zaś w powszechnym opisie nie mogłem pomieścić, więc je osobno pod nazwiskiem uwag, wykładam.

1. Ten, który najlepszą stal mieć pragnie, powinien ją robić z surowcu, aby żelazo w początkach, że tak rzekę, naturę stali odebrała; z stali wywarzoney z surowcu robią pałasze, szpady, sprężyny, i t. d. Mniemają bowiem, iż na wspomniane rzeczy stal zrobiona z żelaza wyfryszowanego, nie jest tak dobra, jak z surowcu wywarzona. Pierwsza bowiem stal, traci twardość, i w żelazo odmienia się, jeżeli ją w ogniu kilka razy rozgrzeją; bo w ogniu ewaporują cząstki solne, i siarczyste, które w iej porach ukrywały się, stal zaś z surowcu zrobioną, bardzo trudno na żelazo przerobić.

2. Surowiec twardy, nie nadto kruchy, z którego wyfryszowane żelazo jest ciągle i dobre, na stal jest najlepszy. Surowiec miękki, nie dobry jest na stal, bo z miękiego surowcu stal zrobiona, jest także miękka, mniej elastyczna, zaczętem niezdatna na instrumenta, które bardzo twarde być powinny. Jeżeli surowiec tak jest tęgi, iż rozpalony nie kruszy się, z niego stal wyrobiona na twarde instrumenta jest najlepsza. Lecz jeżeli stal robią z surowcu miękiego, jako na przykład z Danmoryjskiego, albo z owego, który wytapiają z rudy braney w dolach zwanych *Klacka* i *Taberg*, ponieważ tamten surowiec jest miękki, więc stal jest miękka, giętka, lecz gdy ją dobrze zrobią, jest zdatna na pałasze i sprężyny. Z surowcu zbyt twardego i kruchego stal zrobiona, jest także krucha, łatwo pryska, przeciwnie z surowcu nie nadto twardego, lecz cokolwiek ciąglego, można zrobić stal daleko wytrzymalszą.

Aby więc dobrą stal zrobić, potrzeba obierać surowiec, który łatwo topnieje, bo mówią, iż takowy surowiec wiatr i ogień doskonały przenika. Taki zaś jest surowiec szary, na którego wytopienie więcej węgla, niż potrzeba sypią. Z surowcu kruszącego się, gdy jest rozpalony, w którym wiele siarki znajduje się, i z surowcu na zimno kruszącego się, stali nie robią. Bo ci, którzy kusili się z wspomnianego surowcu stal zrobić, otrzymywali żelazo twarde, spalone, i którego wiele bardzo w ogniu odeszło. Z tego, co się powiedziało, wniesć należy, że nie każdy surowiec można na stal odmienić. W niektórych Prowincjach Niemieckich, rudę, z której surowiec wytopiony, w stal łatwo można przemienić, zowią ją rudą stali. Jeżeli w surowcu siarki delikatniejszej cokolwiek znajduje się, taki mają za najzdatniejszy na stal, i stal z niego wyrobioną, jest najstalsza. Żelazo siarczyste częste pod młot kłaść potrzeba, aby pod nim cokolwiek zmiękczało. Surowcu na zimno kruchego, na stal używać nie potrzeba, bo z niego stali nie można zrobić. Jeżeliby się w którym miejscu znajdowała ruda, z którejby żelazo i twarde i stałe można wytapiać, potrze-

potrzeba do niej przymieszać rudy siarczystey, lecz proporcją części rudy, które mieszaia, tak potrzeba umiarkować, aby dobrą stal otrzymać.

3. Surowiec, który w stal ma być przemieniony, z pieca wypuszczaia w kopyta zrobione w piasku czystym rzeczonym; mówią bowiem, że na ów czas surowiec prędzey w stal odmienia się, i stal doskonalsza staie się. Surowcu, który na stal maia przewarzyć, nie wypuszczaia w kopyta zrobione w piasku grubym, albo w żużlu, ale w zrobione w piasku izeiorowym, albo rzeczonym drobnuchnym i czystym; dla tego zaś surowcu, z którego maia stal robić, w żużel nie wypuszczaia, bo żużel dopomaga aby żelazo topniało. Oprócz tego z surowcu potrzeba lać gęsi cienie, bo prędzey stopnieia, i stal można będzie zrobić; przy mniejszey węgli stracie.

4. Szwedzi pierwszy gatunek stali zowią: *Smaltarestaubl*, to jest: stal lana; dobra jest do nastalania żelaz rolniczych; dobra także jest na instrumenta, któremi ogień trzeba krzesać. Lecz nie można z niej robić szpad i sprężyn, bo jest bardzo twarda i krucha, przeto w drugim piecu zwanym *Rackar-Smedian*, trzeba ia przerobić i przetopić.

5. Surowiec, z którego maia robić stal, rozpaliwszy do białości, wprzód taczaią po glinie na piasek sztuczney; potym pod młot podkładaia i rozcinaia.

6. Z pierwszego pieca, nim żelazo pod młotem przygotuia i na 4. części porozcinaia, żużel 4. razy wypuszczaia; to jest: za każdym razem, gdy żelaza porozłączanego, nowy kawał w piec wkładaia, żużel wypuszczaia.

7. W drugim piecu kawały stali rozpalaia do białości, lecz nie dopuszczaią, aby stopniały, bo gdyby się to stało, na ów czas trudno byłoby stal dobrą zrobić, zaczęm robiąc stal, na stopień ciepła, pilną baczość mieć należy.

8. Mówią, iż do robienia stali zdatney na szpady i sprężyny, najlepsze są węgle bukowe i dębowe. Z tym wszystkim węgli sosnowych i brzożowych, do tej roboty pożytecznie używaią. Węgle świeże i suche są lepsze od starych i wilgotnych; ostatnie nawet do takiej roboty cale są nieużyteczne. Zaczem węgle, których do robienia stali maia użyć, potrzeba palić z drzew połupalnych i suchych; w węglarni zawsze ie chować należy. Węgle świeże, iako naysuższe są najlepsze; bo żelazo prętko roztopiaia. Węgli miętkich nie potrzeba mieszać z twardemi; naprzykład z brzożowemi. Nie ma się w nich znajdować ziemia ani kamienie. Mówią, że iedna miara węgli brzożowych, taki skutek czyni, iaki czynić zwykło półtory albo dwie miar węgli iedłowych, lub sosnowych. Na powtórne stali rozpalenie i pod młotem wyciąganie, potrzebne są węgle najlepsze, iakie są brzożowe, bukowe, dębowe. Węgli nawet ziemnych do powtórne stali rozpalenia użyć można, ponieważ stal, która przy nich rozgrzewa się, dobrze zwarza się, klei się.

9. Przy piecu, w którym z surowcu stal robią, miechy powinny być pomierne, drzewo zaś, z którego ie robią, im będzie gęstsze, mięzsze, tym miechy będą doskonalsze. Aby miechami wodą robiła, w walcu powinny być trzy ramiona a nie dwa, iak bywa w fryszerkach; w których surowiec

fryszują, bo do robienia stali, gwałtownego wiatru potrzeba. Niektórzy nawet utrzymują, iż miechy podwojne skórzane do robienia stali, lepsze są od drewnianych. Robiąc stal dysze miechów głębiej w formę, niż fryszując żelazo, wpuszczać należy. Miechy mają podnosić ramiona krzywe, iakich używają w Styryi i Karyntyi, bo na ów czas miechy prędzey chodzą, to jest: prędzey bywają podnoszone i opuszczane. Im zaś miechy prędzey chodzą, tym większy i żywszy będzie ogień, i prędzey żelazo w stal przeistoczy się. Im stal ma być twardsza, tym węgle suższe i twardsze, i żelaza mniejsze kawałki być powinny. Gdy zaś potrzeba robić sztaby stalowe, na ów czas miechy dwa tylko ramiona podnosić powinny, ponieważ na ów czas nie potrzebny jest zbyt wielki wiatr.

10. Co się tyczy straty surowcu pod czas przerabiania go na stal, wiedzieć potrzeba, iż go prawie połowa ginie, albowiem z 26 funtów surowcu, zostaje się 13 funtów stali. Mówią jednak, iż pilny i biegły rzemieślnik, z 26 funtów surowcu, może zrobić 14 funtów stali. W pierwszym piecu z funtów 60. albo 64, ginie surowcu około 24 funtów, w drugim onegoż ginie funtów 8. albo 16. co na iedno wychodzi, w pierwszym więc ogniu ubywaia surowcu 3. części, w drugim zaś część iedną.

11. Z drugiego pieca bardzo wiele zuzłu wypuszczają, i w ten czas, gdy się podoba, można go wypuścić. Zuzel, który z drugiego pieca wypływa, jest bardzo czerwony, cięższy, i gęstszy od innego. Trzeba iednak doglądać, aby nie nadto mało w piecu zuzłu zostawało, to jest: aby z niego piec nie był zupełnie ogołocony, inaczej stal byłaby bardzo sucha, bardzo spalona, a zatem podlejsza.

Aby z surowcu zrobić dobrą stal, należy go tyle, ile potrzeba, rozgrzać; bo jeżeliby albo zbyt, albo mało był rozgrzany, w stal nie odmieńni się. Mówią, że z zapachu nawet można poznać, jeżeli stal nie jest nadto rozpalona, bo w tej okolicznosci wydaie zapach przykry. Umiejętność robienia stali z surowcu na tym zawisła, aby ogniem zepsuć i spalić to, dla czego żelazo jest żelazem, potrzeba mówić, aby surowiec pod czas przerabiania go na stal, tak roztopił się, iak w piecu wielkim. Jeżeliby ogień i wiatr surowcu nie przeniknął doskonale, nigdy własności stali mieć nie będzie. Aby więc ogień i wiatr surowiec doskonale przeniknął, zaprawa pieca nie ma więcej w siebie brać surowcu, iak 3. albo 4. funty większe (*Lispund*). Bo żelaza nie zbyt wielka sztuka doskonalej topnieie, doskonalej łączy się w iedną sztukę, niż 8. albo 9. *Lispund* wążąca. Inni większe od ostatnich kawały surowcu biorą, aby stal w tymże samym czasie, albo w krótszym, większe sztuki robili, lecz ich stal ma w sobie żelazo. W Styryi stali małe sztuki robią, lecz za to stal Styryjska, bardzo dobra.

Zaprawa pod okiem formy, powinna być głęboka na calów 6. szeroka zaś na calów 12. Oko formy na cal tylko powinno być obszerne, aby wiatr mocniej żelazo przenikał. Wierzch okrągławy oka formy, dłuższy, płaski, zaś krótszy być powinien, aby wiatr ku spodowi zaprawy wykręcał się, dla tegoż to pod czas robienia stali, formę znacznie pochylaia; to jest: jeżeli surowiec trudno roztopia się, koniec zewnętrzny formy wyzey

wyżej na całów 5. podnoszą, przeto forma będzie znacznie pochyła; przeciwnie gdy surowiec łatwo topnieje, formę mniej pochylaia, bo gdyby ią w drugiej okoliczności iak w pierwszej dano pochyło, żelazo nieodmieniłoby się w stal. Oprócz tego, oko formy na dwa cale w zaprawę wpuszcć potrzeba, bo im oko formy bliżej jest spodka, tym robota prędzej idzie. Blacha, na której leży forma, wewnątrz ma bydź pochyłona. Spodek zaprawy ku bokowi spustowemu, trochę pochyły dać należy. Dziurę, którą zuzel ma wypływać, potrzeba dobrze zatykać. Jeżeliby blacha spodnia topniała, można na iey miejsce wprawić kamień.

Gdy żelazo roztopi się, miechy pótý dać powinny, póki wszystek zuzel nie wyewapornie, czyli póki wszystko żelazo w stal nie przeistoczy się. Jeżeliby żelazo stopione nie bardzo było płynne, na ów czas potrzeba do niego przysypać piasku rzeczno-go suchego i czystego, albo popiołu brzo-zowego, te bowiem materyały dopomagają do większego rozgrzania, płynienia, i twardnienia; zuzlu zaś w tey okoliczności dodawać nie można. Gdy zuzlu tyle w zaprawie, iż na massie stalowej unosi się, potrzeba go wypuścić, bo przeszkadza, aby żelazo w stal nie odmieniało się. Przeciwnie, jeżeliby żelazo stało się tak płynne, iż z niego stali nie możnaby odebrać, na ów czas można zuzlu przydać, ale bardzo mało, bo gdyby onegoż wiele przydano, zamiast stali, odebranoby czyste żelazo. Aby stal była czysta, i w którejby żelaza nie nie znajdowało się, surowiec potrzeba trzy razy topić. Gdy stal w piecu urabia się, należy na nią przysypać trochę żelaza surowego w drobnych kawałkach, ale takiego, na którego wytopienie więcej węgla, niż rudy spotrzebowano. Dostyc zaś iest przydać surowcu funt 1. albo 2. aby wszystko żelazo w stal przemieniło się.

12. Gdy stal urobi się, podkładaia ią pod młot ważący 16. funtów większych, zwanych: *Lisspind*. Jeżeli pragną mieć stal naylepszą, 8. razy sztaby łamia, spalaia, młotem kua, i rozgrzewaia. Jeżeliby zaś chciano mieć stal, na powszechnie narzędzia służącą, dostyc iest przerobić ią trzy razy. Zwarzaiąc stal, posypuią ią drobnym piaskiem, żeby się nie spaliła.

Gdy pod młotem stalowe sztaby ciągną, z funta wielkiego ubywaia trzy funty małe. Pod czas powtórnego warzenia kawałków stali, i na sztaby wyciągania, ubywa funtów mniejszych 6. Jeżeli chcą mieć stal do krzesania ognia, takiej nie potrzeba tyle razy, iako się powiedziało, rozgrzewać, i pod młotem wyciągać. Aby wyrobić stali cetnar, albo według rachunku robotników 8. funtów większych, potrzeba na to wypalić węgla łasztów $2\frac{1}{2}$ albo 30. tonnów.

13. Zrobiwszy stal podług sposobów wyłożonych, jeżeli iest dobra albo nie, dochodzą z następujących znaków, to iest: jeżeli ią łatwo można zwarzać, jeżeli pod młotem tak, iak naylepsze żelazo można ią wyciągać, a jeżeli po wyciągnienu nie pada się, na ów czas iest stal bardzo dobra. Stal, w której wielkie ziarka widzieć się daia, a w której żelaza i zuzłu niemasz, iest naytwardsza, to zaś ztąd pochodzi, iż nie iest zupełnie dopalona. Inny znak, iż stal dobra iest, jeżeli często rozpalona nie miężeie, jeżeli iest twarda, stała, nie krucha. Oprócz tego, gdy stal dobra pęka, wydaie iakiś osobliwy dzwięk. Gdy stal wiele ognia wydaie, do-

Aaa 3

bra

bra jest. Gdy chcą doysć, jeżeli stal dobra, robią z niej sprężyny do pistoletów, bo stal zdatna na sprężyny do pistoletów, zdatna także jest na inne sprężyny, szpady, igły, i droty stalowe. Ze stali robią także diota, któremi nacinają pilniki, więc jeżeli jednym diotem bez ostrzenia go, 6. albo 7. pilników można naciąć, to jest dowodem, iż stal jest najlepsza, za czem na wszystkie instrumenta użyć iey można. Trzy są szczególne stali gatunki, z których każdy na inne dzielić się może, z tych gatunków instrumentami zrobionemi, można robić, i polorować to wszystko, co tylko stal brać może. Inni gatunków stali rachują 8. albo 10, ponieważ według różney potrzeby, taż sama stal więcej lub mniej może być zahartowana, i tyle, ile potrzeba gatunków, można iey zrobić.

W Szwecyi inna Fabryka stali.

Mówią, że za czasów GUSTAWA ADOLFA, to jest roku 1611, przy *Qvarnbacka* wystawiono Fabrykę na robienie stali, w niej dwa są piece, i komin tak wysoki, że przy ogniu robotnik prostó stać może. W pomienioney Fabryce, na zaprawę zamiast blach żelaznych, używają pewnego kamienia, który po Szwedzku zowią *Stellsten*. Miechów używają drewnianych tak wielkich, jak w fryszerkach; młoty mają dwa, z których każdy waży cetnar morski. Na każdy raz kładą w piec żelaza surowego 10 funtów większych, w nim go jak w fryszerce topią. Zuzel bardzo często wypuszczają, aby żelazo bez zuzłu, czyli jak oni mówią na suchu topniało. Jeżeli żelazo chcą przewarzyć, to nie rzucają często popiołu zmieszany z *vitriolum* i hałunem. Mniemają bowiem, że przymieszując wspomnianych materjałów, stal będzie lepsza. W tamtejszney Fabryce nie mają pewney miary żelaza, którą w piec włożyć potrzeba, lecz raz go kładą więcej, drugi raz mniej. Gdy żelazo stopnieje, i w jedną sztukę spływa, pod młot je podkładają, na części dzielą, i z części ciągną sztaby. Potym sztaby na mniejsze kawałki łamią, z nich w piecu krąg układają, to jest: kładą sztuki na dnie zaprawy, naprzykład w podłuż, po nich kładą inną sztuk warsztę w poprzecz, i tak daley. Na krąg sypią popiół zmieszany z *vitriolum* i hałunem, potym powtórnie z nich ciągną sztaby, i taką robotę pory powtarzają, póki takiej stali, jakiej potrzebują, nie zrobią.

Podają stal, zwaną *Fatstaub* albo baryłkową dla tego, iż ją w baryłki pakują, robią z surowcu, który pierwszy raz z pieca wyjęto i pod młotem wyciągnięto, taką stal w wodzie gaszą, aby stwardniała. Lepszą zaś stal, zwaną *Klingstaub*, czyli zdatną na pałasze, cztery razy rozpalać, i cztery razy kują. Nakoniec stal najlepszą, zwaną *Fladerstaub*, z której można robić sprężyny, 8. razy w piec wkładają, i pod młotem wyciągają, za każdym razem w wodę ją wkładają, i gaszą. Na stali po każdym z ognia wyjęciu, wyblają litery, albo inne znaki, aby wiedzieli jaki iey gatunek. Biegli Maystrowie z ziarek i plam, które w rozpadlinie stali widzieć się dają, rozeznawają iakiego jest gatunku. Bo jeżeli wewnątrz spotrząga prąteczki i plamy przywiesze, wnoszą, iż stal albo niedowarzo-

na, albo nie dokuta, albo nie dobrze zmieszana. Najlepsza stal wewnątrz jest tak biała, jak srebro.

W Fabryce, o której mowa, kowadło waży funt morski; szerokie jest na dwie dłonie. W każdym tygodniu można tam wyrobić 14. cetnarów stali podłey, czyli baryłkowej (*Fatstaubl*), albo 12. cetnarów stali na klingi: (*Klingstaubl*), albo 8. cetnarów stali na sprężyny *Fiaderstaubl*. Cetnar w tej Fabryce trzyma funtów większych *Lisspund* 8. albo powszechnych, czyli mniejszych funtów 160. Aby zrobić cetnar stali najlepszej, czyli na sprężyny, potrzeba na to odłożyć surowcu $13\frac{1}{2}$ funtów większych, i węgla potrzeba spalić 30. *tonnów*. Na zrobienie cetnara stali, z której klingi robią, potrzeba odłożyć surowcu 10. funtów większych, a zaś węgla 24. *tonny*. Na stal podłą czyli baryłkową, potrzeba stopić surowcu 10. funtów większych i 9. *tonnów* węgla spalić. W Fabrykach znajdujących się około *Wadewang* i *Qwarnbäck* używają stali zrobionej w piecach, zwanych: piece, stalowe.

Sposób, którym w Szwecji surowiec fryszując, stal robią.

Chociaż w paragrafie drugim powiedziałem, jak w fryszerkach stal robią, muszę jednak opisać, jak ją robią z samego surowcu. Wiedzieć więc potrzeba, że gdy w zaprawie surowiec rozpuści się, i stanie się najpłynniejszy, iż na nim pływają małe kawałki stali, wspomniane kawałki nie chowają się po kątach zaprawy, nie idą na spód, ale na samym wierzchu płynnej masy tu i owdzie unoszą się. Tych kawałków wierzch nad płynną masę sterzający, jest nie równy, chropowaty; drugi zaś w samej masie będący jest okrągławy. Z koloru łatwo je od żelaza rozeznąć. Stal nie tylko na żelazie pływa, ale też z nim nie łączy się, chyba, że będzie naprzeciw wiatru wystawiona. Stal naprzeciw wiatru położywszy stopniecie, i w ten czas dopiero z żelazem łączy się, inaczej z nim nie łączy się. Z kawałków, które na płynnym żelazie pływają, niektóre ważą funtów 6. inne 10. inne 15. Powiadają Rzemieślnicy, że takowa stal jest dobra, że nią można stalić narzędzia gospodarskie. Ci sami utrzymują, iż żelazo nie stać się lepsze, gdy z nim pomieniona stal miesza się, ani gorsze, gdy ją od niego odeymą. Mówią, że każde żelazo fryszując, można od niego stal odebrać; lecz utrzymują, że z jednego żelaza więcej, z drugiego mniej oneyże można odciągnąć. Mówią dalej, iż pragnąc od surowcu stal odciągnąć, nie potrzeba mieć względu, czyli żelazo na zimno kruche, albo czyli kruche, gdy jest rozpalone. Przyznają jednak, iż według gatunku żelaza surowego, stal także różna będzie. Stal, o której mowa, złamawszy, na części złamanej, widzieć się dają cząstki drobniutkie popielate, na białe zakrawające. Utrzymują jednak robotnicy, że kunszt cały odmienniania na stal żelaza surowego, zawisł od przyzwoitego formy pochylenia, wiedzą bowiem z doświadczenia, że jeżeli formę nie tyle, ile potrzeba dadzą pochyło, iż na ów czas od żelaza najmniejszego stali ziałka nie mogą odciągnąć. Mają więc pewne miary, według których pochyłość formy miarkują, i jak najdoskonalej ją nachylają. Jeżeliby w tym cokolwiek chybił, i formie nie dali należytej pochyłości, szkodnią na odbieraniu stali.

Sposób,

Sposób, którym w Szwecyi, z surowcu z rudy bagnetey Dalekarijskiej wytopionego, stal robią.

Ten sposób jest położony w paragrafie III. na karcie 315. 316.

Jak w Delfinacie surowiec na stal przemieniaią.

W Delfinacie około Miasta *Alvar* w górze wielkiej *Vauche*, znajduje się znaczna liczba dolów i przebitek, z których rudy wiele biorą. Surowiec z rudy wytopiwszy, kładą w piec głębszy od innych, zowią go: *affinerie*. Wiatr z miechów wychodzący na surowiec w piecu będący wiele, zaczętem powoli topnieie; w piecu dają zaprawę z blach żelaznych. Żelaza w piecu będącego nie mięszają, nie obracają, co w innych Kraiach czynią, ale je w spoczynku póty zostawiają, póki w zaprawie nie będzie go pełno. Gdy żelaza pełno w zaprawie, miechy zatrzymują, dziurę, którą żelazo ma wypływać, otwierają, zaczętem żelazo płynie, i z niego nie zbyt wielkie sztuki odlewają się; od sztuk odłączają część wyższą, czyli wierzch czyniącą; bo jest zużel; pozostałe części pod młot podkładają, i z nich sztaby sposobem zwyczajnym odkowują. W drugim pobliskim piecu, zwanym: *Chaufferie*, rozpalają sztaby do białości. W drugim piecu ogień powinien być mniejszy, niż w pierwszym. Na żelazo sypią pewny piasek; aby, iak mówią, ogień utemperować. Sztabę rozpaloną młotem kują, palającą w wodę zimną wkładają, aby stwardniała i stałości stali nabrała.

Tę samą robotę dokładniejsze opisanie wyjęte z Pism P. REAUMUR.

P. REAUMUR w sławnym Dziele o robieniu stali z żelaza wyfryszowanego (tytuł Dzieła *Traité de la conversion du fer forgé en acier*) podaje sposób, którym we Francyi robią stal z surowcu. Mówi więc, aby stal zrobić, biorą surowiec białawy, więcej jednak szacują cokolwiek szary. Gęsi koniec wpuszczają w zaprawę, w niej tak ją układają, iak układać zwykli, gdy z niej ciągnę żelazo mają fryszować. Zaprawa na robienie stali głębsza jest od owych, w których żelazo fryszują, bywa bowiem głęboka na stop dwie, albo na stop $2\frac{1}{2}$. Gęsi, która jest w zaprawie nie ruszają, lecz ją pod węglami rozżarzonymi spokojną utrzymują. Wiatr z miechów wypadający, na część, która ma stopnieć, płomień pędzi. Gdy zaś w zaprawie tyle jest stopionego żelaza, ile go mieć pragną, to jest: gdy zaprawę żelazo stopione napelni, miechy zatrzymują. W niektórych fryszerkach, dziurę blisko dna będącą przez czas krótki odtykają, i znowu zatykają, to zaś dla tego czynią, aby z żelaza stopionego małe kawałki ulano; w innych przeciwnie, żelazo stopione póty w piecu zostawiają, póki nie stężeie. Gdy na żelazie zrobi się skorupa gruba na cal, zaraz ją zdejmują; wprzód jednak nim tę skorupę zdejmą, zgarniają z niej materią w szkło przemienioną, która naprzód stężała. Gdy żelazo wypuszczają, spostrzegają na jego wierzchu materią w szkło przemienioną. Tym ci to sposobem, od żelaza odejmują części ziemne, lecz części solne i siarczyste w nim zostają się.

W nie-

W niektórych fryszerkach, w których sposobem opisanym najlepszą stal robią, boki zaprawy dają albo z blach żelaznych, albo też z kamieni; w zaprawę czyli z blach, czyli z kamieni zrobioną, sypią kurz węgla, przeto żelazo stopione staje się podobne do koszyka, którym kurz węgla w piec sypią.

Niektórzy Maystrowie w zaprawę wrzucają rogi, sadze, i tym podobne materyały, aby żelazo prędzej w stal odmieniało się.

Żelazo stopione przenoszą w inny piec, zwany *Chaufferie*, w nim je rozgrzewają, aby z niego wyszła sól i siarka zbytnia. W drugim piecu nie potrzeba od niego odłączać części w szkło przemienionej, nie potrzeba aby w nim ogień był bardzo gwałtowny, dosyć jest aby stal rozgrzała się, nie należy jej poruszać i przewracać, co jednak fryszując żelazo robią. Żeby stal z surowcu zrobić, całą umiejętność na tym zasadza się, aby ją z ognia w czasie wyjąć, bo jeżeliby nadto długo w ogniu była, mówią, iż znowu w żelazo odmieni się; dla tego to mimo największą przezorność, przytrafia się, że z całej sztuki trzecia albo czwarta część jest czyste żelazo. Bardzo trudno dokazać, aby cała sztuka wszędzie jednakowo rozgrzewała się, aby jedna jej część bardziej, druga mniej nie rozpalila się, zaczem część mniej, niż potrzeba, rozpalona, znowu się w żelazo przemienia; więc surowcu część jedna będzie stal, druga żelazo. Na tym jednak nie wielka szkoda, ale daleko większa w ten czas, gdy w samej stali znajduje się żelazo, znajduje się zaś albo wewnątrz, albo po wierzchu; ostatnią stal rozgrzewają, i młotem kują, żelazo w niej będące można z jednej części przepędzić w drugą, przeto nigdy nikt pewnym nie będzie, w której części jest stal czysta, a w której z żelazem zmieszana. Z tego, com dopiero powiedział, pokazuje się, że sposobem opisanym, bardzo trudno zrobić stal, w którejby nie żelaza nie zawierało się. W wielu fryszerkach, gdy stal powtórnie w ogień kładą, rzucają na nią pewny gatunek piasku, albo rzucają na nią proch materyi w szkło przemienionej. Owe więc materyały otaczają i okrywają stal, zaczem nie dopuszczają, aby się nadto rozpalilo, i w żelazo przemienilo.

W niektórych fryszerkach robią stal z żelaza surowego, to jest: surowiec wytopiony zostawiają w piecu aby ostygł, sztuka surowcu jest podobna do bochna chleba, pomienioną sztukę rozcinają na mniejsze kawałki, kładą je w piec zwany: *Chaufferie*; gdy w nim rozpalą się, podkładają je pod młot. Spostrzeżono, że we środku sztuk czyli szyn odkutych, znajdowało się czyste żelazo, a zaś po brzegach była stal, lubo całe sztuki jednakowo rozgrzano, i jednakowo młotem kuto. Według powieści robotników, z kawałków, które od sztuki pod młotem będącej odlatują, stal jest najlepsza.

P. REAUMUR w Dziele wspomnionym utrzymuje, iż żelazo surowe ma wiele podobieństwa do stali, że jest ułożone z części ziemnych, siarczystych, solnych, metalowych; mówi, że ci, którzy uważają surowiec czysty mocno lśniący się, spostrzegają w nim 1. wielkie do stali podobieństwo. 2. Jeżeli w ogniu gwałtownym części siarczyste od surowcu odłączają się, na ów czas robi się z niego stal pełna rozpadlin, którą gdy

w wodzie zagaszą, bardzo stwardnieją. 3. Jeżeli surowiec tak będzie rozpalony, iż z niego odłączą się cząstki zapalające się i solne, na ów czas odmieni się w stal, którą można młotem wyrabiać, która w wodzie będzie się także hartowała. 4. Jeżeliby zaś surowiec mniej był rozpalony stanie się stal, którą łatwo bardzo można wyrabiać, lecz taka w wodzie, zagaszona nie zahartuje się. 5. Ostatnia stal powtórnie rozgrzana, przemieni się w inną zwaną: *Acier pâmé*.

Tenże Autor, mówiąc o przemienianiu surowcu na stal, dodaje, iż surowiec iak naydoskonaley potrzeba oczyścić z cząstek ziemi, ostrzega iednak, że stal z surowcu zrobiona, nigdy nie jest tak dobra, iak zrobiona z żelaza wyfryszowanego, że rozgrzewając stal zrobioną z surowcu, potrzeba wielkieu przykładać pilności, aby iej nie spalić; tego zaś można uchronić się, obsypując ją piaskiem i zuzłem potłuczonym. Żelaza stare, które rdza zgryzła, iakie są stare podkowy, klucze *it. d.* nayłatwiej topnieją, i nayprędzey w stal przeistoczone być mogą.

Sposób, którym w Saltzburgu z surowcu stal robią.

Na stal odbierają rudę najlepszą brunatną i żółtą, tę naprzód przepalają, a potem w piecu topią, z pieca wypuszczają gęsi ważące po cztery cetnary. Zaprawa, w której stal robią, podobna jest do zaprawy pieca fryszerskiego Saskiego. Zaprawa pieca Saltzburkiego od zaprawy Saskiego, tym tylko różni się, że w piecu Saltzburkim forma jest trochę bardziey pochylona, niż w Saskim. Każdą gęś osobno w piecu topią. Żelaza stopionego nie wypuszczają zbyt płynnego, ale cóżkolwiek gęstej. Gęś, która ma topnieć, trzymają w ogniu blisko przez godzin 12. W tym samym czasie zuzel, co też w fryszerkach czynią, wypuszczają. Gdy zuzel wypływa, żelazo stopione drągiem żelaznym miészają.

Wypuściwszy zuzel, żelazo z pieca wyimują, pod młot podkładają, na sztuki dzielą, i każdą sztukę w wodzie gaszą. To zrobiwszy, w tenże sam ogień sztuki powtórnie wkładają, w nim ie przez godzin 6. trzymają, po tych upłynionych, ciągną z nich sztaby przygrubsze, które nakoniec w wodzie gaszą.

Sztaby przygrubsze łamią na części mniejsze, z tych ciągną sztabki czworograniaste grube na pół cala. Każdą sztabkę do białości rozpaloną w wodzie gaszą, aby się zahartowała, aby zaś woda, w którą sztabki kładą tym zimniejsza była, do niey soli pospólitey trochę przydają. Sztabę stalową wyciągnąwszy i odkuwszy, znowu do białości rozpalą, i w wodzie z solą zmieszanej, a zatym zimniejszey, gaszą. Taką stal wszyscy bardzo szacują.

Sztabki pomienionej stali wiążą w pęczki, (zwané *Bisson*) ważące czwartą część cetnara. Mówią, iż ze czterech cetnarów surowcu, odbierają półtrzecia cetnara prawdziwey stali, bo półtora cetnara odchodzi z zuzlem i z dymem. Robiąc stal węgle miészają, to jest: biorą połowę węgli twardych, i połowę miętkich. Węgla na każdy raz wypalają 6. worów. Przez tydzień trzech ludzi może zrobić stali prawdziwey cetnarów 15. al-

bo. i 6. Według sposobu Saltzburckiego w Karyntyi wiele robią stali, którą przedając, zowią *Styryiską* albo *Steiermark*.

Sposoby, któremi w Karyntyi, Tyrolu, i Styryi surowiec na stal przerabiają.

W Karyntyi, Styryi, i Tyrolu wiele jest pieców, w których już żelazo, już stal robią. Piece, w których stal robią, są postawione na wzór Saskich zwanych *Frisch*, albo *Zerrenfeuer*. W pomienionych piecach formę w zaprawę znacznie wypuszczają, i znacznie ku spodowi pochylają. Na każdy raz w zaprawę kładą surowcu półpięta cetnara, stopiony trzymają przez godzin 3. albo 4, aby się pościł i warzył. Roztopiony surowiec ustawicznie narzędziami żelaznemi mieszają; mieszając surowiec, dodają do niego krzemienia przepalonego, i na proch stłuczonego, utrzymują bowiem, że krzemień sprawuje, iż od żelaza, które w stal ma się odmienić, zuzeli i szpurności dostatecznie odłączają się. Gdy żelazo stopione smaży się przez godzin 3. albo 4, wypuszczają zuzel dziurą na to zrobioną. Na stali zostaje się zawsze jakaś materya; z pewnych znaków poznają, że owa materya jest czyste żelazo, które w stal nie może się przemienić. Takie żelazo w kawałkach zdejmują ze stali, z nich pod młotem ciągną sztaby. Zebrawszy żelazo ze stali, wyimują ją z zaprawy, na kowadle kładą, i dzielą na 4. sztuki, które powtórnie przetapiają.

Pomienione sztuki przetapiając, to wszystko zachowują, co zachowywano; gdy sam surowiec topiono; przetapiają zaś sztuki 3. albo 4. razy, według gatunku żelaza, które łatwiej, albo trudniej w stal odmienia się. Skoro spostrzegą, iż żelazo w prawdziwą stal przeistoczyło się, ciągną z niego sztaby długie na stóp 3. Sztaby do białości rozpalone gaszą w wodzie gliną rozmąconey, sztaby pakują w baryłki, z których każda waży półtrzecia cetnara.

Z półpięta cetnara surowcu (taką wagę zowią *Ein-Floss*) zostaje się pół cetnara żelaza czystego, reszta odmienia się w stal; z dziesięciu cetnarów, (które zowią *Meulur*) ubywaia trzy już w żelazie, już w zuzlu. W tygodniu Mayster z dwiema Czeladnikami albo chłopcami wyrabia 10. cetnarów stali; na wyrobienie onychże wypala węgla 10. *knipper*. Do robienia stali najlepiej jest mieszać węgle twarde z miętkimi, albo też w niedostatku miętkich; samych twardych używać. Młot w tamecznych Fabrykach waży dwa cetnary, kowadło jest podobne do innych. Żelazo, które na stali zostaje się, powtórnie przewarzaia, i sztaby z niego kują. W przeciągu godzin 48, wyrabiaia żelaza 10. cetnarów. U pieców, w których stal robią, używają miechów skórzanych, bo mniemają, że do tej roboty drewniane nie są zdatne. Z Karyntyi bardzo dobra stal wychodzi, wiele tam jest Fabryk, w których ją robią.

Około *Weith*, na rok wyrabiaia stali blisko 6000. *puschen*, lecz ostatnią stal mniej szacują niż poprzedzającą, bo mniemają, że od innej jest gorsza. W Karyntyi, i w *Munden*, podług iednakowych przepisów stal robią, czyli te same materyały mieszają. Krzemień, którego dodają do żelaza w piecu będącego, biorą z rzek, przepalaia go i tłuką, dodaje on że-

łazu flusu. Gdy z stali-sztaby wyciągną, mają kolor prawdziwie stalowy. Z tysiąca funtów odbierają 600. funtów czystey stali.

Sposobem dopiero opisanym z surowcu robią stal w Prowincyach Francuskich, iako to: w *Szampanii*, *Nivernois*, *Franche-Comté*, *Delfinacie*, *Limosin*, *Perigord*, *Normandyi*, iako się wyżej powiedziało.

W Styryi w Fordenberg i indziej, iak z surowcu stal topią.

Sposób ostatni od pierwszego tym tylko różni się, że prosto z rudy stal wytapiają, lubo odbierając stal, żelaza także coś zostaje się. Odbierają zaś stal z rudy w Styryi w *Fordenberg*, i w innych tamiecznych miejscach; niemniej odbierają stal z rudy, we Francyi w Prowincyi *Roussillon*, i w Powiecie *de Foix*. Na ten koniec w piecu topią rudę, z niej robi się bochen, albo raczej łupka takiej figury, iaką ma zaprawa. Łupka od spodu jest okrągława, z wierzchu płaska. Łupkę z pieca wyciąwszy dzieli na 5. albo 6. części. Z tych każdą powtórnie w piecu fryszerskim rozpalają, i na sztaby proporcjonalnie długie wyciągają. Lecz bardzo często też same sztaby część jedną będzie czyste żelazo, druga zaś stal. Przytrafia się niekiedy, że czwarta albo piąta część będzie w stal odmieniona, inne zaś będą żelazo. Ze więc też same sztaby, niektóre części w stal przemieniają się, inne są żelazem czystym, z tego wnoszą niektórzy, iż jest ruda szczególna, na stal zdatna. Znajduje się bowiem ruda, która prędzej w stal przemienia się, niżeli inna.

Odmienienie surowcu na stal, według opisu AGRIKOLI.

„Sposób, mówi AGRIKOLA, robienia z żelaza surowego stali, którą Grecy zowią: *Stomoma*, jest następujący: Potrzeba mieć żelazo, które łatwo topnieje, ale twarde, ale ciągnąć dające się. Bo lubo żelazo wytopione z rudy wtrzyliczney łatwo topnieje, takie jednak albo jest miękkie, albo kruche. Mając żelazo wzwyż wspomniane, potrzeba je rozpalic, na kawałki małe porąbać, i do niego przymieszać kamieni topniejących. Kawałki należy włożyć w piec slosarski albo fryszerski, w którym zaprawa jest głęboka na stopę, szeroka na półtory stopy. Zaprawę potrzeba napełnić węglami i obłożyć cegłami, tym sposobem zrobisz dołek, w którym kawałki żelaza, kamienie do nich przymieszane, i węgle będą się mogły utrzymywać.

„Skoro węgle rozpalą się, i zaprawa aż do białości rozgrzeje się, na ów czas miechy należy puścić, i w zaprawę żelaza z kamieniem topniejącym zmieszanego tyle, ile się podoba, wysypać.

„Gdy mieszanina stopnieje, w pośrodek niej wrzucić 4. kawałki żelaza, dodać ognia gwałtownego przez 5. albo 6. godzin. W tym czasie przeciągu, drągiem żelaznym żelazo stopione mieszać; aby cząstki małe wchodziły w pory sztuk włożonych. Żelaza stopionego drobne cząsteczki strawią i porożączają grube części sztuk, które wrzucono, za czym zmiekną, i będą, że tak powiem, fermentować.

„To

„ To gdy się stanie, iedną sztukę z pieca wyimiy, pod młot, który woda podnosi, podłoż, i wykuy z niey sztabę, a gdy ią ukuiesz, nie rozgrzewaiąc iey więcej, wrzuć ią w wodę zimną, aby się zahartowała; gdy się zahartuie, złam ią, uważay iakie ma ziarka, uważay czyli cała w stal odmieniła się, czyli, że w niey cząstki żelaza naydu-
iā się.

„ Coś z iedną sztuką uczynił, to czyn z innemi, to iest: wyimuy ie z pieca, pod młot podkładay, na szyny wykowyway, i t. d. Gdy wszystkie sztuki z pieca wyimiesz i wykuiesz, mieszaninę w nim pozostałą powtórnie rozpal, i do niey przyday inney, aby pozostała ożywiła. W mieszaninę kładź nowe sztuki żelaza, ieżeli pierwsze w stal odmieniły się, albo ieżeli się zupełnie w stal nie odmieniły, powtórnie włóż ię w mieszaninę w piecu będącą, i resztę z niemi powtórnie uczyn, coś pierwszy raz czynił.

Sposób odmieniania żelaza na stal, według opisu VANOCCIO.

P. REAUMUR ostatni sposób opisał, i doświadczeniami objaśnił; iest zaś następujący: potrzeba surowiec stopić, płynny utrzymywać; w surowiec stopiony potrzeba włożyć żelazo wyfryszowane, w nim ie przez nieiaki czas trzymać, co gdy stanie się, według świadectwa VANOCCIO, żelaza wyfryszowanego wiele ubędzie, lecz część pozostała, w stal przemieni się. Doświadczone bowiem, że sztaby grubey na cal, gdy w żelazie stopionym była przez kwadrans, część znaczna ubyla, reszta w stal odmieniła się. Jeżeliby zaś sztaba była grubsza od wzmiankowanej, w stal nie odmieni się, chyba że przez dłuższy czas w żelazie stopionym będzie zostawała; grubszy sztaby mniej ubywa, niż cieńszy. Ostatnim sposobem robiąc stal, iedna będzie dobra, druga na nic nie przyda się. Otoż com miał mówić o przeistaczaniu surowcu na stal. Co się zaś tycze przeistaczania na stal żelaza wyfryszowanego, w piecach zwanych stalowe, o tym osobno mówić potrzeba. Bo o tey materyi Tom. napisaćby należało. Tym czasem o tey robocie można czytać Dzieło P. REAUMUR, pod tytułem: *L'art de convertir le fer forgé en acier*. Bo mój cel iest, to tylko dodać, co on opuścił.

§. XXV.

Różne sposoby, któremi żelazo można uczynić miętkie, lub hartowane; któremi ie można rozpuścić i lutować.

O rozpuszczaniu żelaza w różnych roztopach.

Ostrzegam, że na sposobach tu położonych nie potrzeba się zasa-
dzać, chyba że ich każdy doświadczy.

P. KUNCKEL, w Dziele o robieniu szkła, mówi: ieżeli zędrę żelazną naprzd przepłóczą w ługu, potym w wodzie albo occie, i ieżeli do

Bbb 3

, niey

niew przydadzą siarki na proch stłuczonej połowę tego co waży, i włożą ją w ogień taki, w którym miedź topnieje, żędra roztopi się, i zwarzy się.

2. W tyglu rozpal do białości stali najlepszej półtora funta, przymieszaj do niej tyleż innej stali, przydaj do tego 8. albo 10. uncyi arszeniku przygotowanego, mieszanie trzymaj póty w ogniu, póki iak woda nie stanie się płynna.

Aby arszenik do takiej roboty przygotować, potrzeba wziąć funt ieden arszeniku, 2. funty saletry, zmieszać razem, na piasek potłuc, i wysuszyć, w naczynie gliniane włożyć, i pokrywką nakryć. Naczynie w ogniu odbijającym potrzeba trzymać przez 3. godziny. Dym szkodliwy powinien z pieca dziurami wychodzić, który gdy ustanie, dziury potrzeba błotem pozatykać, i dozwoić aby w piecu wszystko powoli ostygło. Tym sposobem, iak mówią, zrobi się kamień żelazny. Taki kamień potrzeba trzymać w miejscu suchym, aby się nie rozpuścił. Takiego kamienia potrzeba wziąć 5. uncyi, boraxu 3, mieszanie na piasek stłukwszy, należy w tyglu rozpuścić, i z niego wylać, tym sposobem, zrobi się roztop. arseniczny, który stopnieie, jeżeli go w suchym miejscu nie będą chować.

3. Weź dwie części popiołu, dwie części wapna nie gaszonego, warz w occie winnym. Mieszanie wrzącą wylej na świeży popiół i świeże wapno niegaszone, tym sposobem według powieści niektórych, zrobisz ług najmocniejszy. Drobne kawałki żelaza w tym ługu trzymaj przez 6. dni i tyleż noc, po tym przeciągu czasu wypłucz je i wysusz. Naley na nie powtórnie ługu świeżego, w którym niech będą przez 4. godziny, na ów czas kawałki żelaza nabiorą koloru miedzi. Potym wysusz je, przydaj boraxu, na borax nasyp *tartarum calcinatum*, i dodaj część arszeniku według sposobu zwyż położonego przygotowanego, wstaw w ogień, mieszanie sprawią, iż żelazo będzie płynne iak srebro.

4. Weź funt żędry żelaza, 8. uncyi piasku, niżey opisanego, stop razem w tyglu, i z niego wylej. Piasek wzmiankowany robią z równych części arszeniku, tartaru, soli alkali, saletry, materyały mieszają i wraz topią.

Co się tycze innych roztopów, któremi najlepiej można żelazo płynne uczynić, iako też i samą rudę, o tym czytaj co piszę w Klasye następującej, w której wykładam iak doświadczyć, iaka jest ruda żelazna.

Jak zrobić stal białą, czyli do srebra podobną.

Wiele o tym pisze BECKER, i inni Alchimiści. BECKER każe brać żędrą stalową i arszenik, mieszanie każe włożyć w tygiel nowy, w nim dobrze zaszpuntowaną, każe w ogniu, w którym metale kalcynują trzymać przez noc, w tym czasie według jego powieści, żelazo iak ołów będzie płynęło. Potym część wyższą odrzuciwszy, resztę doskonale wypłukawszy, potrzeba włożyć w tygiel. Sam tygiel potrzeba wstawić w naczynie gliniane u spodu dziurawe, i węglami napełnić. Węgla rozpaliwszy, potrzeba je niechami rozżarzać. Tę robotę siedm. razy powtórzywszy, stal według powieści BECKERA naksztalc. srebra zbieleie. Stal do srebra podobną

dobną inaczej tak zrobisz. Weź 100. uncyi magnesu; 60. arseniku, 8. szkła, to wszystko zmieszaj, mieszaninę wypłócz w dwóch albo trzech częściach wody. Płóć ją kilka razy w wodzie zmieszanej z solą. To zrobivszy, będziesz miał według niego żelazo białe iak srebro.

Albo weź droty stalowe, obmyj i wysusz; do funta drotów przymieszaj arseniku, mieszaninę zawiń w płótno i woskiem oblep. Potym weź oliwy zmieszanej z gnoiem oślim; temi oblep worek; i wosk na nim będący, wysusz, w ogniu odbiiającym trzymaj przez godzinę 3, nakoniec ostudź. To gdy uczynisz, mówi BECKER, iż żelazo stopi się, i iak srebro białe pokaże się. Jeżeliby dno naczynia pękło, temu iednak można zabiedz, na ów czas robotę potrzeba powtórzyć, dodawszy arseniku wypłókanego, bleywasu, i szkła. Mieszaninę w następującej proporcji robić potrzeba; do części 1. drotu stalowego, należy przydać 6. uncyi arseniku, iedną uncją szkła, dwie uncye bleywasu, i to wszystko włożyć w garnek u spodu przedziurawiony, tym sposobem żelazo pokaże się białe iak srebro. To pisze BECKER.

Inni mówią, iż potrzeba wziąć 8. uncyi tartaru, 2. saletry, 4. drobnych kawałków ołowiu, potłuc, i dodawszy oleju, zrobić mieszaninę, do niej w drobnych kawałkach należy przydać 18. uncyi żelaza. Potym mieszaninę potrzeba włożyć w tygiel, i szkłem Weneckim przysypać. Tygiel potrzeba dobrze zaszpuntować, i w ogniu trzymać, ały się mieszanina stopiła, a gdy tak zburzy się, iż za brzegi ma wypływać, na ów czas należy wylać, co gdy się stanie, zrobi się żelazo bardzo stałe, i nakształt srebra białawe.

Inaczej stop w tyglu równe części saletry, arseniku, tartaru, i drobnej stali, stopione wyley w naczynie koniczne; mieszaniny znaczna część odmieni się w zuzel; ze 32. uncyi zostaną się dwie albo trzy. Pozostającą część zmieszawszy ze srebrem, stanie się kruchą.

Inaczej: zmieszaj tartar, saletrę, i oley z zędrą żelaza, albo stali; mieszaninę w tyglu stop, albo też mieszaninę wrzuć na kawałki żelaza i w ogień wstaw. Stopi się wszystko nakształt srebra, massa będzie tak krucha, iak regulus Antimonii. Powiadają także, iż tę massę stłukłszy na piasek, z niej merkuryusz można wyciągnąć.

Inaczej zmieszaj równe części, naprzykład 6. funtów zędry żelaza, tyleż saletry, tartaru przepalonego, soli wyciągnięney z lagru winnego spalonego, arseniku białego, mydła Weneckiego; mieszaninę w tyglu rozpuściwszy, przez godzinę cztery trzymaj roztopioną. Gdy tygiel ostygnie, stłucz go, odbierzesz regulum martis biały nakształt srebra, który łatwo na piasek skruszysz. Regulum martis powtórnie stop, i w ogniu przez dwie godziny potrzyмай, hardziej zbieleie. Powtórz kilka razy topienie, regulus hardziej będzie białe, i w formy można go wylewać. Mówią, że wspomniany regulus nie będzie rdzewiał, choćby go na naywilgotniejszym powietrzu trzymano.

Inaczej weź 8. uncyi tartaru przepalonego, 2. saletry, 4. ołowiu, skrop olejem i ciasto zrób. Do 6. uncyi takiej mastyki, przyday 18. uncyi żelaza w kawałkach, w tygiel włoż, szkłem potłuczonym przysyp, tygiel

giel błotem z gnoiem końskim zmieszany oblep, aby nic nie wyewapowało. Potym tygiel wielą węglami przysyp, materją w nim będącą stop, stopioną długo trzymaj. Nakoniec tygiel odetkawszy, wstaw w inny ogień, aby metal stopiony wrzał, co gdy się stanie, wyley go z tygla, pokaże się tak biały, iak srebro.

Za rzecz nie potrzebną sędzę, przytaczać inne sekreta, do tey materji ściągające się, któreby z Pism Chemicznych można było przytoczyć.

O lutowaniu.

Żelaza kawałki albo blaszki żelazne można różnemi sposobami połączyć, polutować; naypowszechniejszy lutowania sposób, używając piasku i ognia wielkiego, atoli Robotnicy około żelaza chodzący dodają, iż można następującemi sposobami lutować.

1. Do lutowania używają piasku drobnego rzecznego, który łatwo topnieie, i w ogniu albo w szkło, albo w zuzel odmienia się.

2. Złożywszy żelaza dwa kawały dobrze rozpalone, i na spoienie nasypawszy szkła Weneckiego, szkło stopnieie, i żelazo zwarzy się.

3. Do lutowania można zażyć pewney mieszany, to jest: 2. uncye mosiądzu można zmieszać z dwiema uncjami *lithargiru*.

4. Albo boki, któremi żelazo ma być spoione, potrzeba iak naydoskonalej wygładzić i złożyć, na szparę nasypać szkła Weneckiego, i rozpalic.

5. Z kredy na piasek stłuczoney, i z wody, w której guma stopniała, zrób mastykę, tą namaż szpary między częściami żelaza będące, i w ogniu rozpal.

6. Bez ognia możesz zlutować żelazo tym sposobem: weź dwie uncye *salis ammoniaci*, iednę soli pospolitey, dwie *tartari* przepalonego, dwie metalu, z którego leją dzwony, 6. *antimonii*, potłucz wszystko razem na piasek, obwiń płotnem grubo na palec, z płotnem włóż w tygiel, na którym drugi ma stać. Mieszanie w ogniu póty trzymaj, póki się nie zwarzy, nakoniec stłukłszy tygiel, wyimiy masę i na proch stłucz, prochu takowego wsyp w szpary będące między sztukami żelaza, które chcesz zlutować. Oprócz tego rozpuść borax w spirytusie winnym, w solucyi pióro albo pęzelek zmaczawszy, posmaruy to miejsce, na którym jest proch wzmiankowany, to gdy uczynisz, solucya będzie wrzeć, a gdy wrzenie ustanie, żelazo zwarzy się.

Sposoby, któremi można dokazać, aby żelazo nie rdzewiało.

Filuci niektórzy chełpią się, i wiedzą wiele sekretów, któremi żelazo od rdzewienia można ocalić. Lecz, że fałszywe mieszają z prawdziwemi, przeto niektóre tylko kładę.

1. P. KUNCKEL w Dziele o robieniu szkła radzi, aby wziąć *lithargiru*, zmieszać go z oleiem lnianym, na porfirze zetrzeć na piasek naydrobniejszy. Pomieniony piasek każe włożyć w kubek lipowy, mający dno tak

tak cienkie, aby przez nie światło widzieć się dało. Kubek każe zawiesić na wolnym powietrzu, albo każe go trzymać na słońcu, lub w cieple. Przez drzewo przecieczy olej czysty słodki. Tym olejem nasmarowawszy narzędzia żelazne, iako to pałasze etc. rdzewić nie będą.

Od żelaza możesz rdzę odjąć sposobem następującym: Rozciągnij na ramie drewnianej płótno, zmocz je w wodzie, w której się kley rozgotował. W wodę czyli raczej w kley, nasyp szkła potłuczonego, na szkło nalej powtórnie kleju, i nań nasyp piasku, to do trzech razy powtórzysz, płótnem owym żelazo zardzewiałe łatwo wychędożysz.

2. Weź oliwy najlepszej, w niej ołów stopiony zagaś 5, albo więcej razy. Oliwę tak przygotowaną, wlej w szklenkę, i wsyp w nią kawałki drobne ołowiu, i dobrze kłóć. Kawałki ołowiu z oliwą na porfirze tak zetrzeż, iak Malarze trą farby, i w szklance choway. To gdy uczynisz, ołów na dno opadnie, a oliwa na nim zostanie się, taką oliwą jeżeli żelazo iakie posmarujesz, nie będzie rdzewieć.

3. Tygle, w których często srebro topiono potłucz na proch, i przesiey. Tego prochu weź 32. uncye, szmerku przepalonego 64. uncye, rudy srebrnej 32. uncye, jeżeliby zaś rudy srebrnej brakowało, można się bez niej obejść. To wszystko potrzeba na piasek zetrzeć, do piasku przydać zędry żelaza uncyi 96. To gdy uczynisz, będziesz miał proszek, którym żelazo zardzewiałe sposobem następującym wychędożysz, to jest: w oliwie przygotowanej umocz płótno, i prochem, o którym się mówiło, posyp, takowym płótnem trzymaj żelazo, rdzę z niego zdejmiesz, gdy go takowym sposobem wychędożysz, przez długi czas nie będzie rdzewiało. Co się tyczy szmerku, ten trzeba naprzód przepalić, potem w ogniu aż do białości rozpalić, z ognia wyiawszy na proch zetrzeć.

4. Pół funta tłuści wyciągnięney z kopyt koźlich, pół funta olejku migdałowego, kanfory 8 uncyi, siarki zmieszanej z ołowiem przepalonym, i, na proch zmielonym, uncyi 24. razem zmieszaj i stop, masą, gdy stężeje potrzyj żelazo, według niektórych powieści, nigdy rdzewieć nie będzie.

Ołów z siarką przepalaia sposobem następującym. Naprzód topią ołów, nań sypią siarkę potłuczoną, masę mieszaia prętem żelaznym, robi się proszek czarny.

5. Kamień zwany piana morską, (po Niemiecku *Bimstein*) cynę, popiół, i amalią potłucz, i przesiey. Tym piaskiem posyp płótno, albo drzewo, natrzyj, płótnem albo drzewem żelazo wychędoż, rdzewieć nie będzie.

6. Weź 8 uncyi magnezu, 8 zędry żelaza, 8 kamienia piany morskiej, 8 tłuści z kopyt koźlich, oprócz tego inney tłuści iedną uncya. Materiały twarde zetrzyj na piasek, starte zmieszaj z tłuścią i na marmurze tak zetrzyj, iak trą farby. Mastyka takowa ma żelazo, od rdzewienia ocalać.

7. *Hematit* włoż w garnek, nakryj go, i wstaw w piec gancarski, *hematit* przepali, się i będzie kruchy. *Hematit* przepaliwszy wodą poleway, i zetrzyj między kamieniami piaszczystemi, to jest takimi, iakich do młyna używaią. Masę mokrą zostaw w naczyniu glinianym, piasek opadnie; wodę z niego zley. Piasek pozostały wysusz, będziesz miał gotowy metaryal

Ccc

do

do polerowania. Tym piaskiem narzędzia żelazne i stalowe można bardzo dobrze polerować, i od rdzewienia zachować.

8. Zmieszay oliwę z drobnym cynobrem, mieszaniną potrzyi żelazo, nie będzie rdzewiało.

9. 4. funty krzemienia przepalonego i na proch stłuczonego, 2. uncye tartari, 2. uncye hałunu, z wodą albo oliwą zmieszay, mieszaniną ochędoż żelazo zardzewiałe, wychędożone posmaruy lekką oleiem z cegły, więcej rdzewieć nie będzie.

10. Kawałki ołowiu gotuy w oliwie, potym na słońcu, albo w cieple miernym przez kilka dni trzymay, oliwa wyklaruje się; należy nią smarować żelazo, aby nie rdzewiało.

11. Na żelazo zardzewiałe nasyp wapna niegaszonego, wapno polej wodą, to rdzę strawi. Potym węglem, który w oleju był zagaszony potrzyi je, a więcej rdzewieć nie będzie. Mówią, że ten sposób ocalenia żelaza od rdzewienia, jest najlepszy.

12. Mówią, że tłustość świni, zachowuje żelazo od rdzewienia.

13. Zrób mastykę z cyny i merkuryusza, tą żelazo nasmaruy, nie zardzewieie.

14. Nakłoń oliwę, w której ołów był często gaszony, tłustość kurzą, i воск w oliwie rozpuszczony, zmieszay razem, mieszaniną wysmaruy żelazo, nie zardzewieie. Lecz o tym niech będzie dosyć.

§. XXVI.

O kuciu sztab i prętów cienkich; o ciągnienu blach między dwoma wałkami, w Prowincyi Leodyeńskiej, w Anglii, i Szwecyi; a naprzód w Prowincyi Leodyeńskiej (Liège).

Około Leodium, wiele jest fabryk, w których żelazo rozcinają, i z niego kują sztabki cienkie. Pomienione Fabryki znaydują się w Niemczech i w Anglii. Na *Planche IX.* są dokładnie wyrysowane.

Kują zaś sztaby następującym sposobem. Biorą sztuki grube na calów dwa, a zaś na calów 4. szerokie, tę dzielą na kawałki długie prawie na łokieć. W niektórych Fabrykach piec jest podwoyny, w innych pojedynczy. Miejsce na popiół jest pod zaprawą. W piec sztuk żelaznych niekiedy 200. kładą. Układają iedną nad drugą z ukosa, aby płomień wszystkie mogły otaczać. W pomienionych piecach, sztuki tak są ułożone, że czynią niby sklepienie, pod które węgle sypią. Sztuki rozgrzane przeciągają pomiędzy dwiema wałkami stalowymi. Sztuka między wałkami wyciągnie się wzdłuż na łokci dwa, a zaś wszerz na calów 6. Wszystkie sztaby pierwszy raz pomiędzy wałkami przeciągnąwszy, powtórnie rozgrzewają, i pomiędzy wałki wkładają. Wałkami sztaby powtórnie ściśnione, wyciągają się na łokci 5. Gdy sztaba z pomiędzy wałków wychodzi, rzemieślnik chwytają kleszczami, i wkłada w inną machinę, złożoną z talerzy stalowych ostrych; owe talerze sztabę cieką dzielą na części czworograniastych 3, 4, albo

albo 6. według woli robotnika. Jeżeliby przez cały rok szła robota nieustannie, żelaza można podzielić 5000. albo 6000. cetnarów morskich.

Machiny, że tak powiem, dzielące, ten pożytek przynoszą, iż z żelaza i z mniejszą pracą, i w krótszym czasie, i z małą węgli expensą, różne narzędzia można robić.

Wiedzieć potrzeba, że ile razy żelazną sztabę pomiędzy wałkami przeciągać i na cienszą wyciągać przychodzi, tyle razy, na nią strumyczek wody puścić należy. A to dla tego, iż żelazo rozpalone, trudno pomiędzy wałkami dać się przeciągać. Oprócz tego stal rozgrzawszy się zmiękczałaby, zaczętem wodą chłodzić ją potrzeba. Co się tycze części machin i samych pieców, te każdy lepiej może poznać z *Planche IX.* niżeli z opisanja.

W Anglii.

Znayduie się wiele machin, któremi żelazo wzdłuż wyciągaia, i któremi oneż dzielą na sztaby, na obręcze do pobierania beczek, i innych statków, w których trunki chowaią. W tymże Królestwie ciągną blachy z żelaza, które potym cyną pobielaią. Lecz mówią, że gdy blachy ciągną, iż żelaza ginie część 20. albo więcej, jeżeli nie iest dobre.

W Szwecyi.

Nie zbyt dawno około *Wedenwang* wystawiono Fabrykę, na wyciąganie i przecinanie żelaza; tey Fabryki części pokazuią się na *Planche IX. Fig. 29.* A. są koła wodne z ramionami; kół dyameter ma łokci 17. albo 18; ramiona są długie na stop 22; C. E. są koła palczaste, mające palców 28, dyametru półszostey stopy; koła wielkie, które palczaste poruszaią, mają dyametru stop 5, koła palczaste są wyżej osadzone; D. są walce drewniane. W tyle warsztatu iest piec ogień odbiaiaący, w nim żelazo rozpalaią; za piecem iest dom, w którym różne narzędzia robia. W tamieczney Fabryce iest wielkie kowadło, na którym robia koła, któremi żelazo wyciągnięte kraia. Wspomniane kowadło iest długie na calów 20. szerokie na calów 9. F. iest warsztat, na którym żelazo rozcinaią. W kącie Fabryki iest piec wielki, w którym żelazo rozpalaią. Dom, nie rachuiąc fryszerki i pieca odbiaiaącego, iest długi na stop 40, szeroki na stop 30. G. są cyrkuły stalowe, któremi żelazo rozcinaią. H. są walce służące do wyciągania żelaza. Walce robia z żelaza, cyrkuły zaś młotem kuią na kowadle. Piec ogień odbiaiaący ma znaczną wysokość. Wewnątrz tak iest sklepiony, iak piec piekarski. W nim znayduia się wilki grube, z których ieden od drugiego iest oddalony na cal. Na wilkach układaia w krótkę sztaby, które mają wyciągać i rozcinać. W ostatniey Fabryce nie używaią węgli ziemnych, co w *Leodium* czynić zwykli, lecz używaią drzewa długiego na półtrzeciey stopy, albo na trzy stopy. Piec przez godzin 24. rozpalaią, potym na każdy raz kładą w węł żelaza 6. albo 7. cetnarów morskich. Gdy żelazo dobrze rozpali się, chwytaią ie kleszczami, między walce wtykaią, i na mnieysze sztaby dzielą. W roku mogą wyciągnąć i pociąć 2600. cetnarów morskich.

W Szwecyi około *Afwedstad*, znajduje się mała Fabryka, w której ciągną i rozcinają już miedź, już żelazo. Koła, któremi w ostatniej Fabryce żelazo rozcinają, dwa razy są większe od owych, któremi miedź dzielą, niemi krają także miedź. W tamtej Fabryce żelaza nie wyciągają między cylindrami, lecz go dzielą wzdłuż na 3. albo 4. sztaby czworograniaste, nie robią tam, iak gdzie indziej, sztab prostych, lecz krzywe, z tym wszystkim też same z nich robią narzędzia, które z prostych zwykli robić.

Machina na kraianie żelaza, znajdująca się około Stiernsund w Szwecyi.

Około *Stiernsund* machina służąca do rozcinania żelaza, jest odmienna od wzwyż wspomnianych, wynalazł ją Krysztóf POLHEMIUS Konsyliarz Towarzystwa Królewskiego Kupieckiego w Szwecyi. W tej Fabryce sztaby żelazne w piecu tak długim iak sztaby, rozpalaiają do białości. Sztaby nie ciągną wzdłuż, lecz ią machiną pewną dzielą na 3. części. Żelazo, którym sztabę dzielą, z obudwóch stron jest ostre, naksztalt nożyc. Takie żelazo pomiędzy dwa inne poboczne i bardzo ostre jest wcisnione. Sztaby rozpalone w owe nożyce włożywszy, podzielone na trzy części z machiny wychodzą, lecz bardzo krzywe i nierówne, więc je znowu w piec wkładają, i młotem zewsząd równiają. Takie żelazo w pęki potym składają, zowią je *Klippjerb*, albo żelazo pokraiane.

Koniec pierwszej Klasy.

DRUGA KLASSA.

O RUDZIE ŻELASTEJ, I RÓŻNYCH SPOSOBACH DOŚWIADCZENIA IEY.

§. I.

O doświadczeniu rudy magnesem.

Dawni nie doświadczała rudy żelazney ogniem, już dla tego, że metal, który z niej odbieraiają, jest podły, już dla tego, że do doświadczenia, bardzo wielkiego ognia potrzeba, mniemali więc, że dosyć jest doświadczać iej magnesem, o doświadczeniu rudy magnesem pisze ERKER, mówiąc.

Jeżeli magnesem chcesz doświadczyć iaka jest ruda, przepal ią (inni doświadczaia rudy magnesem nieprzepalaiać iej) potłucz na piasek, po piasku taczay dobry magnes, co gdy uczynisz, cząstki żelaza przylgną do magnesu, zgarniy je nóżką zaięcą, powtórnie na rudzie połoź magnes, cząstki, które przyciągnie odgarniy, i tę robotę póty powtarzay, póki do magnesu coś będzie przystawać, w reszcie, której magnes nie przyciąga, nie masz żelaza; tym sposobem można poznać, jeżeli ruda jest w żelazo obfita, albo przeciwnie, bo magnes samo tylko żelazo przyciąga.

Co się

Co się tycze rudy stalowej, podobney do rudy żelaza i *spatb* żółtawego, o niej mówi ERKER, iż nieprzepaloney magnes nie ciągnie, iako nie ciągnie innych rudy gatunków nieprzepalonych, przepaloną zaś rudę stalową, która po przepaleniu przybiera się w kolor rudy żelazney najobfitszey, magnes nie tylko ciągnie, ale też ciągnie ją mocniej niż rudę żelazną. Gdy znaczney wielości rudy magnesem kto doświadczy, radzi tenże Autor, aby iey w dymarkach doświadczał, żeby poznać iak jest obfita, i iakiego gatunku wydaie żelazo.

Używając magnesu można poznać, że ruda iest żelazna, lecz z cząstek, które magnes przyciąga, nie można wniesć ile żelaza w rudzie znajduje się, bo magnes z cząstkami żelaznemi ciągnie także ziemię, w której żelazo ukrywa się. Jeżeliby samym magnesem chciał kto doświadczyć, iak ruda iest bogata, powinienby ją zetrzeć w proch naydrobniejszy, w wodzie kilka razy przepłukać, i na ogniu kilka razy przepalić; pozostały piasek, według niektórych mniemania, będzie żelazo, które magnes będzie przyciągał. Prawdę iednak mówiąc, że choćby bardzo często rudę płokaną i przepalano, pozostała część nie będzie czyste żelazo, lecz ziemi cóżkolwiek w nim zostanie się.

Znayduie się rudy wiele gatunków, których magnes nie ciągnie, iakie są według P. ERKER zbyt wiele siarki mające, radzi więc wspomniony Pisarz, aby ie wprzód przepalić, bo jeżeliby ich nie przepalono, magnes ciągnąć ich nie będzie.

Oprócz tego, magnes nie ciągnie cząstek żelaza, jeżeli z cząstkami solnemi są zmieszane; nie ciągnie także magnes żelaza zardzewiałego, nie ciągnie *ocbram martis*, rudy bagnistej, ieziorowej. Niekiedy magnes nie przyciąga zędry z pod młota odchodzącej, nie przyciąga żelaza z *antimonium* zwarzonego, i z siarką grubą zmieszanego, zacząłem z tego, że magnes nie, której rudy nie przyciąga, wniesć nie można, iż w niej nie masz żelaza.

Doświadczano, iak magnes przyciąga żelazo zmieszane z różnemi kruszczami, z siarką i solą. Z wielu doświadczeń tym końcem uczynionych, te tylko przytoczę, które wspomina P. HENCKEL w Dziele mającym tytuł: *Pyritologia*. Jeżeli Pyrit, mówi on, w którym żelazo znayduie się, w wielkim ogniu przepalą, i przemienią na ziemię brunatno-czerwoną, magnes iey cząstki tak słabo będzie przyciągał, iak słabo przyciąga plewy i słomki. Jeżeliby zaś z owej ziemi żelazo wytopiono, magnes będzie ie przyciągał. Oprócz tego magnes przyciąga wszystkie pyryty, byle od nich siarkę odłączono. Przyciąga bowiem pyryty witryoliczne, w wodzie lub w kamieniach znaydujące się, przyciąga pyryty miedziane, gdy w nich trochę tylko miedzi znayduie się, przyciąga nakoniec siarkę arseniezą Saską.

Doświadczano magnesem pyritów miedzianych, z różnych mieysc wydobytych, które wprzód przepalono, aby siarka wyewaporowała, magnes ie przyciągał, lecz słabiej niż owe, w których nie siarki, żelaza zaś wiele znayduie się. Doświadczano także, że tym mocniej albo słabiej magnes przyciąga pyrit, im w nim po przepaleniu mniej albo więcej siarki znayduie się. Z tego iednak, iż magnes przyciąga pyrit, trudno poznać ile w nim miedzi, a ile żelaza znayduie się, bo wiemy z doświadczenia, że są

pyryty, w których żelaza wiele, miedzi zaś i siarki mało znajduje się. W pyritach, oprócz miedzi inne ciała mogą się znajdować, które dzielność magnesu psują. Wspomniany HENCKEL pisze, że do półtora cetnara miedzi, zmieszał półtora cetnara żelaza, że z tej mieszaniny zrobił *regulum* ważący $1\frac{1}{2}$ cetnara i funtów 4, gdy *regulum* potłukł na piasek, magnes przyciągał go, lubo proporcya żelaza do miedzi była jak 1. do 2. Z tego więc wniosk, iż magnes może przyciągać żelazo, lubo w nim dwa razy więcej będzie miedzi.

Mówi HENCKEL, że do żelaza można tyle złota przymieszać, ile miedzi przymieszał, a jeszcze magnes będzie je przyciągał; będzie je także przyciągał, gdy do niego srebra tyle, ile miedzi przydadzą. Żelazo można zmieszać z cyną, z mieszaniny zrobi się *regulus*, który magnes mocno przyciąga.

Co następuje, wyjęte jest z ROESLER.

Stopiwszy razem żelazo i *zink*, zrobi się *regulus* bardzo stały, podobny do srebra, i magnes znacznie będzie go przyciągał.

Jeżeliby żelazo, zmieszano z *bismutem*, zrobi się *regulus* bardzo kruchy bismutyczny. Choćby do trzech części *bismutu*, czwartą część żelaza przydadno, jeszcze magnes będzie je przyciągał.

Przyciąga także magnes żelazo zmieszane z mosiądzem, lubo w nim znajduje się *galman*, iako z koloru żółtego poznać można.

Ciągnie magnes *regulum* zrobiony z arszeniku i żelaza, ciągnie także *auripigment* i arszenik, które z rudy albo markasity odbierają, z żelazem miesza i topią.

Nie ciągnie jednak magnes żelaza zmieszanego z *antimonium*, albo z kamieniem zwanym *de tribus*, lubo na jedną masę wraz z żelazem będą zwarzone.

Magnes, według zdania ROESLER, przyciąga żelazo zmieszane z równą częścią cyny.

Względem mieszania żelaza z cyną, P. ROESLER następujące kładzie uwagi. Ponieważ w wielu Prowincjach Niemieckich ruda cynowa, tak jest zmieszana z rudą żelazną, iż w cetnarze rudy cynowej, znajduje się częstokroć 20. aż do 28. funtów żelaza, którego magnesem odciągnąć nie można, zaczęm radzę, mówi on, rudę cynową naprzód potłuc, piasek w piecu przepalić i przepłukać, aby ruda cynowa od żelaznej odłączyła się. Przyznaie jednak tenże Autor, że magnesem żelazo od cyny można odłączyć, to jest: rudę cynową naprzód potrzeba potłuc, wypłukać, i wysuszyć kilka razy, nad piaskiem tu i owdzie należy trzymać magnes, wyciągnie on z piasku cząstki żelazne, te zgarnawszy, inne będzie przyciągał. O tym czytaj osobny moy. Traktat o magnesie. Z tego co się dotąd powiedziało, o doświadczaniu rudy żelaznej magnesem, wniesć należy, iż magnesem dożyć można, że w rudzie jest żelazo, lecz nie można wniesć, ile w niej onegoż znajduje się.

§. II.

O doświadczaniu rudy w tyglu.

Chociaż magnes przyciągając cząstki rudy okazuje, iż w niej jest żelazo, atoli doświadczając iey tak, iak więc doświadczają miedzianey, dowiemy się nie tylko tego, iż w niej jest żelazo, lecz dojdziemy, siła go w niej znajduje się, przeto gdy chcesz w tyglu, czyli ogniem rudy doświadczyc: weź cetnar rudy, 2. cetnary roztopu czarnego, cetnar soli amoniackiey, półcetnara boraxu, sadzy czwartą część cetnara, tartari cetnar, tyleż żółci, szkła (*Glasgall*), i kurzu węgla czwartą część cetnara, do tego możesz dodać szkła Weneckiego, czyli kryształowego, to wszystko zmieszawszy, będziesz miał roztop najlepszy do doświadczania rudy. Nim jednak zaczniesz doświadczać rudy, utłucz ją drobno i przepal, bo rudę miedzianą także drobno tłuką. Rudę przepaloną powtórnie jeszcze drobniej utłucz i przepal, przepalenie, i tłuczenie póty powtarzaj, póki na piasek naydelikatniejszy nie odmieni się. Jeżeli ruda ma w sobie wiele siarki, albo arszeniku, kilka razy ją potrzeba przepalać i tłuc; rudę z początku wolnym ogniem, potym mocniejszym przepalać należy. Nawet gdyby ruda nie miała w sobie wspomnionych ciał, jeszcze ją potrzeba przepalić, przynajmniej raz; bo doskonałey niż nie przepalona, roztopia się. Rudę przepaloną wraz z roztopem, o którym wyżej, włoż w tygiel, przysyp ją solą pospolitą grubo na czwartą część cala. Na pierwszym tyglu postaw drugi, i dobrze ie oblep, aby węgle w tygiel nie wpadały, i mieszaniny nie szpeciły. Tygle spoione wstaw w piec po Szwedzku zwany: *Oeschia*. W iego ognisku powinna być zaprawa oddalona od formy na 3. cale, głęboka na cal. Tygle z rudą ustaw w zaprawie, około nich daj murek z cegieł, lecz go od nich w około na dłoń oddal, między murkiem i tyglami węgle będą się utrzymywać. Węgla pomiernych między murek i tygle nasyp, i podpal powoli, aby tygiel zwolna rozgrzewał się; skoro sól w tyglu będąca trzaskać przestanie, puść miechy, aby dęły przez pół godziny, albo przez minut 40. lub dłużej, lub krócej, według wielkości tygla, mocy wiatru, i rudy gatunku. Wielkiey przykładay pilności, aby tygle węglami zawsze były okryte. Gdy materiały stopnieją, tygiel kleszczami okrągławemi wyimaj, i pomiędzy kamieniami na blasze żelazney ustaw. Gdy tygiel na blasze stoi, potrzeba w niego lekko uderzać, aby ziarka rozproszone do kupy spłyneły. Z płomienia można poznać kiedy wszystko stopniało, bo gdy roztop topnieie, wychodzi płomyk żółtawy, gdy żelazo stopnieie, płomyk modrzeie. Jeżeliby w tyglu potrzeba było doświadczać rudy, która nie rozpuszcza się, iaka jest naprzykład *hamatites* i *schistus*, po Szwedzku zwane: *Glaskopf*, taką zmieszawszy z kolofonią, naprzód należy przepalać w małym tyglu; do soli, którą ma być pokryta, potrzeba mieszać skorupki z iay, i w ogniu przez godzinę trzymać.

Można także do probowania rudy używać soli alkaliczney, zwłaszcza jeżeli ruda jest zmieszana z solą mineralną szkodliwą.

Zamiast

Zamiast roztopów wspomnianych chciało używać popiołu z łágru winnego przepalonego, który zowią *cineres clavellati*, lecz doświadczono, iż na ów czas wszystka ruda odmieniła się w żuzel, i żelazo nie urobiło się.

Inny sposób dochodzenia iaka jest ruda.

Według przepisu niektórych Autorów, do cetnara rudy sztuczoney potrzeba przymieszać pół uncyi szkła ołowianego *vitrum plumbi*, i 3. drachmy roztopu używanego do doświadczania rudy miedzianej. Włóżywszy to wszystko w tygiel, potrzeba ię przysypać solą zwyczajną grubo na pół cala, przysypawszy nakryć pokrywką, i w zaprawę fryszerską, albo inną wstawić. Gdy mieszanina z żelazem stopnieie, potrzeba tygiel z ognia wyiąć, gdy ostygnie, stłuc, i kawałek żelaza wyiąć. Ow kawałek będzie dowodem iaka jest ruda, i iak obfita. Roztop wspomniany robią z pół funta saletry, ze czterech uncyi mydła Weneckiego zmieszanych z małą częstką żółci/szkła, i z kilku częstkami szkła Weneckiego.

Wiedzieć należy, że, aby doświadczyć rudy żelazney, potrzeba większego ognia, niż do doświadczania rudy srebrney albo złotej. 2. Jeżeliby rudę surową w tyglu stopiono, ponieważ w niej wiele siarki bydz może, nie doświadczą czyli jest dobra albo zła, na ów czas bowiem wielka część żelaza zginie, dla teycito przyczyny rudę wprzód każą przepalać. 3. Jeżeli do rudy czystey będzie przymieszane szkło Weneckie albo inne, żuzel, który z takiej mieszaniny odchodzi, będzie miał kolor żelaza, jeżeliby zaś ruda była miedziana, przymieszawszy do niej takiego szkła, żuzel naksztalt trawy będzie zielony.

Inny sposób takowego doświadczania.

Kładę niektóre doświadczania tyczące się dochodzenia iaka jest ruda, wyjęte z uwag ciekawych chemiczno-metalurgicznych. Jeżeli wszystkie tamże znajdujące się są prawdziwe, każdy dochodzić powinien. Na pierwszych trzech tym czasem przestać można.

1. Weź dwie części roztopu czarnego, tyleż szkła na proch sztuczoney, część *caput mortuum* pozostałego po dystyllacyi serwaseru, część kurzu węgla, osmą część *antimonium*, zetrzyj to wszystko na proszek, i przyday do niego część proporcjonalną rudy. Mówią, iż tym sposobem z rudy wszystko żelazo można odebrać.

2. Weź dwie części szkła Weneckiego, iedną część roztopu czarnego, iedną prochu węgla, iedną *capitis mortui* pozostałego po dystyllacyi serwaseru, osmą część *antimonium*, arzeniku, także część osmą, to wszystko zmieszay, potłucz, i do należytey rudy wielości przyday. Mieszaninę w tygiel wsypawszy, naprzeciw wiatru miechów postaw. Tym sposobem z rudy odbierzesz wszystko żelazo.

3. Dwie części żółci szkła, tyleż *tartaru*, iedną część szkła Weneckiego potłuczonego, tyleż soli alkaliczney, tyleż kurzu węgla potłucz na drobniuchny piasek, dobrze pomieszay i roztop tak, iak pierwey.

4. Weź

4. Weź jedną część rudy żelaznej, dwie części roztopu czarnego, i tyleż żółci szkła, pół części kurzu węgla, przyday do tego tyle, ile chcesz prochu szkła białego, i piasku drobnego, to wszystko zmieszawszy z solą stopioną, włoż w tygiel i nakryj, tygiel powoli rozgrzej, potym puść miechy; gdy się wszystko stopi, na dnie tygla znaydziesz kawałek żelaza, iak więc znaydują kawałek miedzi, gdy iey doświadczają.

5. Weź półtory części *caput mortuum* pozostałego z serwaseru, które trzy razy w urnie warzono, w wodzie deszczowej rozpuszczono, filtrowano, i które potym zgromadziło się w masę stałą, jedną część arszeniku białego, takąż część saletry, *tartari* takąż część, wszystko drobno potłucz, potłukwszy zmieszaj. Mieszaniny dwie części, przyday do iednej części rudy, i stop. To zrobiwszy, odeydzie *regulus* naypiękniejszy, czyli żelazo nayczystsze. Jeżeliby naypiękniejszego żelaza kto pragnął, niech ie powtórnie w tymże samym roztopie przetopi, będzie miał naypiękniejsze.

§. III.

Doświadczenie żelaza i rudy, ieżeli w nich znayduie się złoto albo srebro.

1. Według przepisu P. KELLNER, znaydującego się w Dziele iego pod tytułem: *De arte separatoria*, to jest: o rozłączaniu metalów, potrzeba zrobić ług z popiołu bukowego i urny; w nim żelazo rozpalone kilka razy, to jest póty, póki nie będzie bardzo kruche, póki go na naydrobniejszy proszek zetrzeć nie będzie można, gasić należy. Oprócz tego potrzeba zrobić ług z równych części wapna i saletry, w tym ługu potrzeba warzyć żelazo potłuczone. Przewarzony materyał potrzeba na naydrobniejszy proszek potłuc, i z rudą ołowianą zmieszać, do mieszanki dodawszy część nieiaką *antimonium*, to wszystko należy stopić w tyglu. *Regulus*, który się robi, należy przez *kupellę* przeczyszczyć, to zrobiwszy, złoto zostanie w srebrze, ieżeli z srebrem i z żelazem było zmieszane.

2. Żelazo, które odłączają od miedzi, gdy iey wiele czyszczą, rozpal i kilka razy w urnie zagaś, to jest: żelazo póty rozpalaj, i gaś, póki łatwo na piasek trzeć się nie da. Piasek w piecu rozpal i utłuc w moździerzu. Na piasek nalej serwaseru, żelazo rozpuści się, złota zaś odrobiny, ieżeliby się w nim znaydowały, nienaruszone na dno opadną. Te więc zebrawszy, wypłokawszy, i sposobem zwyczajnym stopiwszy, będziesz miał złoto.

3. Stal Styryiską przepal, z siarką zmieszaj, i ogniem odbitym póty pal, póki się nie odmieni w piasek czerwony, i lekki. Do takiego piasku przymieszaj 6 części ołowiu, to jest: 6 łotów ołowiu przymieszaj do łota piasku wspomnionego, lecz zmieszanego z roztopem zrobionym ze szkła arszenicznego, i z soli. Stop wszystko w tyglu wewnątrz kretą wylepionym.

Płynną mieszaninę w ogniu trzymaj przez 6. godzin, póki iak woda nie stanie się płynna, tygiel zostaw aby ostygł. Żelazo nayczystsze (*regulum*) z tygla wydobądź, z zuzłu odchędosz, będzie czerwone, lecz naksztalt szkła

Ddd

prze-

przezroczyste. Owe żelazo, czyli *regulum*, przez *kupellę* przeczyszczyć, złoto lub srebro odbierzesz. Te sposoby podał P. KELLNER, inni podali następujące.

4. Żelazo potrzeba posiekać na kawałeczki drobne, do cetnara żelaza potrzeba przydać 16. cetnarów ołowiu w drobnych kawałkach będącego, cetnar szkła ołowianego, i stopić, to jest: z żelazem tak sobie postąpić należy, jakoby sobie kto postąpił z rudą siarczystą, trudno bardzo topniejącą. Gdy wszystko stopi się, z stopionego materiału zrobi się zuzel, a zaś złoto i srebro w ołów wnidzie, które potym przez ogień przepuścić należy, aby od ołowiu złoto i srebro odłączyło się.

Inni sądzą, że lepiej jest żelazo zmieszać z dwiema częściami *antimonium*, z niego zrobić *regulum*, z ołowiem stopić go, nakoniec ołów przez *kupellę* odciągnąć, albo też dodawszy siaretry, odmienić go w zuzel.

5. Pół cetnara zędry żelaza, potrzeba wsypać w szkło służące do ewaporowania, na zędrę potrzeba nalać octu bardzo mocnego, szkło należy zatkać, aby wapor nadaremnie nie wychodził. Szklanne naczynie potrzeba wstawić w piasek ciepły. Gdy w nim przez dzień postoi, masę na dnie będącą potrzeba wyjąć, i zmieszać z cetnarem szkła ołowianego, oprócz tego przydać potrzeba 8 cetnarów ołowiu, i tak topić, jak topią rudy, które trudno w ogniu rozpuszczają się. Tym sposobem, według zdania niektórych, można od żelaza znaczną część srebra i złota. Zamiast octu można zażyć *flegmy* pozostałej ze spirytusu soli, albo *vitriolu*.

6. Zmieszaj pół cetnara zędry żelaza, i cetnar siarki, mieszaninę trzymaj w cieple umiarkowanym, ale takim aby siarka stopniała, i żelazo przeniknęła. To gdy się stanie, żelazo pozbędzie się swej natury. Potym przepal mieszaninę, aby siarka odeszła, ostudź, i na piasek potłucz. Do piasku przydadz dwie części szkła ołowianego, i 12. części ołowiu. Nakoniec mieszaninę przepal i stop, jak topią rudę srebrną, ale trudno rozpuszczającą się.

7. Weź jedną część zędry żelaza, drugą zaś *markasyty* wodney, ale takiej, w której nie masz srebra, przybierz do tego 12. części ołowiu, mieszaninę tak doświadczaj żelaza, jeżeli w nim jest srebro, jak doświadczają *markasyty* srebrney surowey. Siarka znajdująca się w *markasycie*, żelazo rozdziela, w zuzel odmienia, i sprawuje, że w nie ołów łatwo może wchodzić. Gdyby od żelaza wprzód siarki nie odłączono, robota byłaby bardzo trudna.

8. Część *antimonium*, żelaza pół części stop w tygłu, w *kupelli* przepaliwszy, stłucz na piasek, zmieszaj z roztopem i z ołowiem, z mieszaniną tak sobie postąp, jak sobie postępują z rudą srebrną, trudno topniejącą.

9. Zmieszaj żelazo z rudą ołowianą i stop, aby przez kurz węgla przepłynęła, czyli mieszaninę stop tym sposobem, którego w *Goslar* używają. W rudzie bowiem ołowianej znajduje się *antimonium*, które żelazo albo trawi, albo w zuzel odmienia.

§. IV.

Doświadczenie, jakie ma przymioty żelazo surowe, i wyfryszowane.

Żelaza surowego przymioty poznają z koloru, który się w rozpadlinach pokazuje; z ciężkości albo lekkości, z ciągłości albo kruchości, lecz najwięcej z rozpadlin, czyli z części odłamanych. Bo jeżeli żelazo surowe, albo według nazwiska robotników surowiec, składa się z cząstek przy większych i świetnych, i jeżeli jest kruchy, wniesć należy, że ruda nie dobrze stopniała, że od niej nie wszystkie przywary odłączyły się. Lecz, że na wspomnionych znakach bardzo często można się omylić, zatem najbezpieczniej jest dochodzić dobroci surowcu, przewarząc go w fryszerce, i sztaby ciągnąc, na ów czas można będzie poznać, jakiego gatunku jest surowiec, czyli na narzędzia zdatny albo nie; ostatni sposób doświadczenia jest niezawodny, inne mogą omylić. Bo znajduie się surowiec, który nie wyfryszowany, jest bardzo kruchy, lecz przetopiwszy go, wyda żelazo ciągle i dobre. Znajduie się także surowiec ciągły, lecz gdy go przewarzą, daie żelazo kruche, które pod młotem pryska, bo w nim jest wiele siarki. Przeto surowcu frysowaniem najbezpieczniej można doświadczać.

Oprócz tego Fryszerze dochodzą dobroci żelaza surowego, albo z zużu, albo z jego koloru, albo z płynności, albo z płomienia, lub innych znaków, lecz najczęściej mieszając dwa surowce, z których jeden dobry, drugi podły. Bo jeżeli surowe żelazo jest takie, iż z niego, nie przydając dobrego żelaza, można zrobić żelazo ciągłe i stałe, ów surowiec mają za najlepszy. Znajduie się jednak żelazo surowe, do którego koniecznie innego także surowego potrzeba przymieszać część $\frac{1}{10}$, $\frac{1}{8}$, $\frac{1}{6}$, $\frac{1}{4}$, $\frac{1}{2}$, $\frac{2}{3}$, $\frac{3}{4}$, a dopiero wyda żelazo arcy-dobre.

Największy jednak dowód, iż żelazo dobre, jeżeli z niego można robić blachy cienkie. Bo jeżeli żelazo nie jest arcy-dobre, nie można z niego blach ciągnąć, a jeżeliby je ciągnięto, byłyby bardzo kruche, nierówne, popadane, i inne miałyby przywary, które się na żelazie kruchym wyfryszowanym widzieć daia.

Nie tylko żelaza surowego, lecz i wyfryszowanego dobroć najbardziej poznają, z rozpadlin. Żelaza wyfryszowanego dwa są gatunki, 1. ciągłe rozpalone, lecz zimne kruche, 2. przeciwnie zimne ciągłe, rozpalone kruche. Żelazo zimne kruche (*Kaltbrecht*) jest to, z którego w szynę odkutą zimną młotem uderzywszy, na kilka sztuk pęka. Ze niektóre żelazo zimne kruszy się, to podobno ztąd pochodzi, iż w nim nie cale siarki i kleju metalowego nie znajduie się. Ostatnie żelazo iedno jest kruszące niż drugie, im które kruszące tym gorsze. Szyny, które z takiego żelaza robia, są równe, gładkie, po brzegach szyn nie widać żadnych rys, bo na ciepło jest arcy-ciągłe. Jeżeli je złamia, dobroć jego z części odłamaney można poznać. Bo jeżeli na części odłamaney pokazują się cząstki większe, nakształt oczu, znak jest, iż żelazo ieszcze jest bardzo surowe, niedowarzone, zatem nie zdatne na narzędzia. Przeciwnie sądzić należy, gdy na

Ddd 2

części

części odłamaney widzieć się daią cząsteczki drobne; lecz o nich niżej będę mówił.

Zelazo ciepłe kruche (*Roedbrecht*) jest, które zimne da się znacznie ciągnąć, lecz rozgrzane kruszy się, i pod młotem rozpryskuje się. Taki gatunek można wprawdzie poznać z ziarek, i cząsteczek pokazujących się na częściach odłamanych, lecz na tym znaku można się zawieść; ponieważ najlepsze żelazo powinno być naciągleyse. Przyczyna zaś, dla której żelazo na zimno ciągnie, gdy je rozpalą, kruszy się, pochodzi od obfitości siarki. Ostatnie żelazo rozpalone pod młotem rozsypuje się. Zatem nie można go dobrze wygładzić, osobliwie brzegów szyn nie można zrobić ostrych, gładkich, równych, lecz zawsze będą popadane, potrzaskane. Taki gatunek żelaza naydoskonaley można poznać, wyciągając z niego w fryszerce blachę ciekłą, lub jakie inne cienkie narzędzia. Bo jeżeli w nim zbyt wiele siarki, chcąc z niego ciekłą blachę albo cienki instrument zrobić, na drobne cząstki rozsypuje się.

Znajduje się żelazo z dwóch, wspomnionych złożone, to jest: które daie się bardzo dobrze ciągnąć, już zimne, już rozpalone, czyli, że w nim należyta wielość siarki znajduje się, i cząstki żelazne są przyzwoicie połączone. Takie żelazo jest arcy-ciągnie, można je dobrze klepać, równać, gładzić. Takie żelazo składa się z żył idących wzdłuż sztaby.

Niekiedy bywa żelazo czyli zimne, czyli rozpalone bardzo kruche, pod młotem łatwo można je wyciągać, lecz bardzo łatwo pryska jeżeli je cokolwiek nagną, takie żelazo Kowale odrzucają.

Przyłączam sposoby, któremi w Szwecyi i Anglii dochodzą dobroci żelaza, i których w ten czas naybardziej używają, gdy go wiele w zamorskie Kraie wysyłają, bo na ów czas pragną wiedzieć, jakie jest żelazo, którego innym udzielać. 1. Uważają powierzchowność żelaza, z niego (lubo nie doskonale) poznają jakie ma przymioty. Jeżeli po brzegach i po krajach ostrych spostrzegają resy, rozpadliny, a jeżeli sztaby we środku są gładko wyrobione, wnoszą, iż w nim wiele siarki znajduje się. 2. Z wielu sztab, naprzykład ze stu, wybierają dwie albo trzy. Z tych każdą wkładają w dziurę wyciętą w słupie w ziemię, wkopanym, tam ją włożywszy, powoli krzywią, skrzywiwszy trochę, znowu prostują, wyprostowaną bardziej krzywią, nakoniec słup, w którym jest dziura, opasują tą samą szyną dwa albo trzy razy, to zrobiwszy, znowu szynę prostują. Jeżeli wytrzyma takie gięcia, jeżeli nie pęknie, dowód, iż żelazo tyle, ile mieć powinno, ma ciągliwości, że go do każdej roboty można użyć. 3. Sztabę kładą na ostrzu klina stalowego, i młotami biją, jeżeli nie pęka, jeżeli klin w nią wchodzi, wnoszą, że jest dobrze ciągną. Oprócz tych dowodów mają wiele innych, z których dobroć żelaza poznają, lecz o tych mówić rzecz byłaby zbyt długa. 4. Jeżeli albo w krzywieniu, albo w uderzeniu żelazna sztaba pękła na 2, 3, 4, 5, lub więcey części, co się niekiedy przytrafia, wnoszą, iż cała jest z żelaza kruchego; więc aby dokładnie poznać, czyli z samego kruchego żelaza cała jest złożona, uważają jakie cząsteczki pokazują się na części odłamaney, i w jakim porządku, to jest: uważają, jeżeli przywara rozciąga się po całej sztabie, czyli po niektórych częściach.

ściach. Pewna bowiem rzecz, iż przywara niekiedy w całej massie, niekiedy zaś w niektórych iey częściach znajduje się, czyli, iż żelazo w niektórych częściach jest złe, w innych dobre. — Przytrafia się także, zwłaszcza jeżeli żelazo zbyt nadpalone, iż w iedney części są znaki nie dobrego, w innych dobrego żelaza. 5. Kupcy żelazo odłożone przenoszą do fryszerek, w nich doświadczają go, iakie jest, uważają jeżeli pod młotem ciągnie się, lub pęka, uważają ile iakich wydaie iskier. Z sztaby, które doświadczają każą robić podkowy, i ofnale małe; sztuki krzywią, gną, i łamią, aby widzieli cząstki, z których żelazo składa się, uważają iakie w żelazie są ziarka przed, a iakie po rozpaleniu. Niekiedy ze sztab każą robić cieniuchne blachy, te różnie gną i krzywią; tym sposobem naydoskonalej poznają, czyli żelazo zupełnie stałe i ciągle. Nakoniec rozpaloną sztabę różnie krzywią, z niey ciągną droty, i inne drobne narzędzia robią, droty gną, krzywią, i łamią. Złamawszy droty, pilnie uważają, iakie w nich ziarka; uważają czyli żyły wzdłuż idą, nakoniec uważają cząstek kolor i świetność.

Naostatek z ziarek żelazo składających, doskonale można poznać onegoż przymioty, a że P. REAUMUR doskonale wyłożył ułożenie i kształt cząstek żelaza, w porównaniu do cząstek stali, i te na figurach okazał, za-
ezem Dzieło iego czytać radzę.

§. V.

Rudy Szwedzkiey różne gatunki.

Rudy w Szwecyi znajdujące się, mało różnią się, powierzchowność prawie wszystkie mają iedną, kolor, z którego ie rozeznają, także ieden. Różnią się atoli 1. że iedna od drugiej jest czarniejsza albo modrzejsza, to zaś podobno pochodzi od kamienia, z którym jest zmieszana, albo od macicy, w której znajduje się. Bo jeżeli ruda jest w kamieniu rogowym czarnym, albo innego koloru, na ów czas jest czarniejsza, jeżeli zaś kamień jest wapienny albo krzemień, albo *spath*, albo *kwartz*, ruda będzie modrawa. W Szwecyi znajdują się rudy koloru zielonawego, który mają od kamieni, w których znajdują się. Niekiedy ruda Szwedzka bywa okryta łuską *amiantu*. Rudę takową łamią na sztuki romboidalne; jest od innych lepsza, i w żelazo obfitsza; składa się z tafelek bardzo gładkich i śliskich, iak gdyby były wypolerowane, i tłustością wysmarowane. Ruda według gatunku kamienia, w którym znajduje się, trudniej albo prędzej topnieje; zaczem niekiedy potrzeba do niey inney przydawać, aby zupełnie stopniała, albo też potrzeba do niey więcej lub mniej dodawać wapna. 2. Różnią się rudy tym, iż iedna z nich bardzo jest obfita, druga chuda. Znajdują się bowiem rudy, których cetnar wydaie żelaza funtów 10, 20, 30, 40, 50, 60, 70, 80, aż do 90. 3. Różnią się także rudy wielością siarki, iedna bowiem ma w sobie wiele miedzi, lecz siarki daleko więcej, którey cząstki tu i owdzie w rudzie widzieć się dają, albo wewnątrz są ukryte; z takiej rudy wyfryszowane żelazo kruszy się, gdy ie rozpalą. Inna przeciwnie ruda ani miedzi, ani siarki nic w sobie nie ma, taka częstokroć bywa bardzo

Ddd 3,

obfita,

obfita, lecz z niej wykute żelazo, na zimno kruszy się. Krotko mówiąc, ruda Kraiów północnych ma powierzchność nie miłą, kolor jednakowy, nie widać w niej odmian, któremi w innych Kraiach jest przyozdobiona. Szwe- cya tak w rudę obfituje, że prawie na każdym miejscu znajduje się, że wielkie góry z niej samey złożone być zdają się, taka jest góra *Taberg* w Dalekarlii w Parafii *Norberg*; około *Greugierde*, także znajduje się góra dłu- ga i szeroka na kilka tysięcy kroków, w której sama prawie ruda żelazna tak obfita, znajduje się, że iey cetnar, wydaie żelaza funtów od 60. aż do 80. Biorąc tamczną rudę nie potrzeba nic więcej czynić, tylko sztuki gó- ry prochem odwalać, i na dół staczać. Pomienioną górę możnaby nazwać zbroiownią Marsa; bohy broni żelazney przez wiele wieków można z niej dostawiać, gdyby żelazo nie było kruche. Ze ową górą wszędzie iednako- wo w rudę obfituje, dla tego naywyższa Zwierzchność onęż na części różne podzieliła, części Kuźniakom na czyńsz puściła. Doświadczano rudy owej góry, i dostrzeżono, że iednego jest gatunku, czyli wysoko, czyli nisko będąca.

W Szweeyi znajduje się ruda żelazna, zmieszana z rudą innych meta- łów. 1. Jest zmieszana z rudą miedzianą, bo w rudzie żelazney *de Fba- lum*, *Schilo*, i prawie we wszystkich jest żelazo. Niekiedy wspomniane dwie rudy, przez półowę zmieszane znajdują się; iako w *Schilo* albo *Riddarbyttan*, i indziej. Tamże znaleziono miedź czystą zmieszaną z rudą żelazną bar- dzo obfitą, pomiędzy niemi czynił przedział szafran żelazny (*crocus martis*) żółtawy, czyli żelazo, które kwas siarki zgryzł, a które potym w miedź obróciło się. Zaczem z owych kawałków można było poznać, iakim spo- sobem miedź robi się, to jest: iż część żelaza naprzód w szafran, a potym w miedź odmienia się. 2. Znajduje się także żelazo w *pyritach*, które z cetnaru wydaia onegoż od funtów 25. aż do 40. iako to prawdą się na ru- dzie przymietkiej *Falonskiej*. 3. W rudach srebrnych wiele bardzo żelaza znajduje się, czego mamy oczywiste dawody, z rudy braney około *Sala*, i po innych miejscach Szwedzkich. W niektórych górach srebrnych są ru- dy, których cetnar wydaie żelaza od funtów 20. aż do 30. a zaś srebra 5 uncyi. Inne przeciwnie rudy żelaza dają funtów od 70. aż do 80. sre- bra zaś uncją iedną albo dwie. 4. Znaleziono w Szweeyi *magnezyą*, w któ- rey cetnarze 12. funtów żelaza znajduje się.

Oprócz tego, w Szweeyi znajdują się rudy bagniste, o których wy- żey w §. III. Klasy pierwszy mówiło się: Można ie nazwać żyłami żela- znemi, bo nakształt żył będących w ciele ludzkim, rozchodzą się po ba- gnach i jeziorach, a osobliwie w części północney zimney, i śniegami okry- tey. Naywięcej iednak rudy bagnistej znajduje się w *Femtyi*, *Dalekarlii*, i *Botni* zachodniej, w innych także miejscach lubo w małej obfitości po- kazuie się; podobna jest do ziemi czerwonawey, albo *okry*, pod mułem zwierzchnim bagnisk w kawałkach znajduje się. Ruda ostatnia świeżo wy- dobyta, ma kolor brudno-czerwony, czyli raczej kasztanowaty, gdy na słońcu wyschnie, bardziey czerwienieie, lecz czerwoność jest blada. Wię- cey waży niżeli czysta ziemia, lubo iey tak wielki będzie kawał iak ziemi. W niektórych miejscach, iako to: w Parafii *Farhobaus* w *Wermalandyi*, biorą pomie-

pomienioną rudę nie tylko z bagnisk, i z mieysc mokrych, ale też na łąkach i w pastwiskach bardzo suchych; biorą ją także po lasach; nakoniec pokazuje się w dolinach wyschłych, to jest w tych, w których kiedyś znajdowały się bagniska, lecz które po niejakim czasie przeciągu wyschły. Po brzegach dawnego bagniska znajduje się grunt obfitujący w okrzę. Ostatnia ruda ma kolor kasztanowaty, lecz jaśniejszy od koloru pierwszej rudy. Na mieyscach, na których ruda bagnista znajduje się, trawy bywają bardzo chude. Ruda znajduąca się w bagniskach na południe leżących, jest najlepsza, będąca zaś w bagniskich północnych, ponieważ nie w sobie siarki nie ma, wydaje żelazo kruche na zimno. Jest także ruda czarna naksztalt węgla, ze wszystkich jest najgorsza. Bywa także zielonawa naksztalt bukszpanu, ma w sobie cóżkolwiek słoności, i głębiej niż inne znajduje się, zowią ją rudą zielonawą; miernie jest dobra, i żelaza dosyć wiele wydaje. Inna ruda ma kolor czerwonawy, tej gdy się dotyka, takie czucie sprawia, iakie sól grubo potłuczona zwykła sprawować; w zębach tak trudno ją zgryść, iak żywicę. Pomieniona ruda jest obfita, bo z stu funtów, daje żelaza funtów 49. W Angermanii pomienioną rudę mają trojaką. Pierwszą śniadą albo prawie brunatną, z tej wykute i rozpalone żelazo jest kruche. Drugą mają czerwono-brunatną, ta jest najobfitsza. Trzecią mają czarniawą, daje żelazo kruche na zimno. Biegli Maystrowie z równości i powierzchni bagnisk poznają, czyli pod zwierzchnią skorupą jest ruda; poznają także rudę z trawy i drzewek, które na bagnach rosną. Tamieczna ruda mocno chwyta się korzeni drzew, magnes surowey nie ciągnie, lecz przepłoną przyciąga. Ze zaś ruda, o której mowa, wystawie nam odrodzenie się rudy we wnętrzościach ziemi, i w własnej macicy, dla tego znaki, z których ją poznają, iey przymioty i warszty, obszerniey opisałem w paragrafie III. Klasy pierwszej, *Kar. 308.* co możesz odczytać.

Wspomniona ruda znajduje się w bagnach Smalandyi i Ostrogocyi, i w Angermanii, podobna jest do gębki; kolor ma brunatny, miewa różne figury, bywa w różnych kawałkach, to jest: niektóre kawałki są wielkie iak pięść, drugie mnieysze, inne są gładkie, inne okrągłe. Ostatnią rudę złamawszy, wewnątrz wydaje się kolor, który widziemy w skorze rozdartej, albo rozzerzniętej. Nie jest bardzo twarda, można ją w palcach kruszyć; początek ma z bagniska pobliskiego, z którego naksztalt soku delikatnego do jeziora płynie. Osiada w jeziorze w odległości od brzegów łokci 18, dalej nie sięga. Chwyta się kamieni na dnie będących. Zaczem rudę wydobywając, wydobywają kamienie, które ruda albo całe, albo po części obiała. Ta sama ruda znajduje się w korzeniach trzciny, których bardziej chwyta się, niż innych. Pomieniona ruda miewa figurę bardzo odmienną, to jest: bywa w kawałkach okrągłych, albo podobnych do iaja, albo w bryłach chropowatych. Szastki okrągławe podobne są do ziarek pszenicy, ięczmienia, lub bobu, i rzadko bywają równe; kawałki są lekkie; stłukwszy je, w pośród nich widzimy się dale kolor żółtawy albo rdzawy, niekiedy są okryte skorupą naksztalt orzechów; w skorupie znajduje się materya spruchniała żółta. Niektóre kawałki pokruszywszy, w pośród nich pokazują się cząsteczki złożone niby z różnych skorupiek. Ostatnia ruda jest bardzo lekka, ani z ciężaru,

ru, ani z koloru nie można poznać, iż w niej jest żelazo. Więcej o niej czytaj w §. IV. Klasy pierwszej, *Kar.* 316.

Po wielu bardzo miejscach, znajduje się *okra* pod różnym kolorem, i różnych gatunków, najwięcej jednak znajduje się oneyże około źródeł *witriolicznych* leżących, których liczba bardzo wielka. *Okra* wspomniona, albo jest żółta, albo żółtawa, albo czerwonawa; przepaloną magnes przyciąga. Rudy żelazne po całej Szwecyi znajdują się. Z tego podobno należałoby wniesć, że żelazo w Kraiach północnych i zimnych prędzej zawiera się, pomnaża się i dojrzewa, niż w ciepłych południowych. W niektórych Szwedzkich jeziorach, znajduje się ruda żelazna prawdziwie piaszczysta, brunatno-czarna, bardzo ciężka, i wiele żelaza w sobie mająca.

W Szwecyi oprócz wyliczonych są inne rudy, których niechęć opisywać, bo ich niemasz wiele na jednym miejscu, lecz tu i owdzie są porozrzucone i gniazdami znajdują się. Żelaza i innych metalów bardzo piękny miał zbiór P. BROMELL sławny Doktor.

W Laponii i Dalekarlii, z różnych gór biorą magnes znaczney wielkości, który bardzo mocno żelazo przyciąga. Widziałem jeden, w którym $\frac{3}{4}$ części znajdowały się *kwarzu* żółtawego, pomiędzy którym widać było kawałeczki żelaza. Nakoniec w Szwecyi znajduje się *lubryka*, *hematites* i *sibiricus*, lecz ich jest mało. Tam także znajdują się granaty w żelazo obfitujące. Nie widziałem jednak w Szwecyi ani kwiatów, ani drzewek żelaznych, lubo w niej znajdują się próżne iaskinie, przez które sok żelazny mógłby płynąć, zsiadać się, aby drzewko i liście reprezentował.

Ruda w Szląsku, i około Dunaju.

P. WOELCKMAN w Dziele pod tytułem: *Szląsk podziemny*, wylicza rudy gatunki tamże znajdujące się. Mówi, iż w *Schreibersan* są ziarka czerwone, w których nie tylko żelazo, lecz i złoto znajduje się; mówi, iż około *Lebn* kopią kamień brunatny, (*magnesyt*) który w sobie ma żelazo, dodaje, iż około *Modlan* jest ruda żelazna czerwonawa, około *Goldberg* piaszczysta ciemno-czerwonawa. Inni dodają, iż w Szląsku znajduje się ruda w kawałkach okrągłych, mówią, iż tamże znajduje się *hematites*.

Ludwik Ferdynand Hrabia MARSILLY, w Tomie trzecim o Dunaju w Węgrzech i Messyi płynącym, pisze o rudach żelaznych około *Könisberg*, i indziej znajdujących się, kazał je pięknie na blachach wysztychować. Mówi on 1. iż ma rudę, w której się złoto znajduje, i że od złota, podług kunsztu probierskiego, można srebro odciągnąć. Pisze o innej rudzie znajdującey się wyżej *Nandal*, nie daleko brzegu rzeki *Gran*, osobliwie pisze o rudzie, którą biorą z dołu wielkiego zwanego *Grosgang*. Ostatney rudy kawałki mają osobliwą powierzchność, są bowiem okrągławe i cylindrowe. Na takich kawałkach wiele bardzo ostrych końców znajduje się, także końce znajdują się na kawałkach soli, którą w ziemi kopią, dodaje, iż bardzo często w kawałkach znajduje się markasyta. Jeżeli bryły rudy są cylindrowe, w podłuż na wylot bywają wydrążone. 2. Pod oczy poddaie kawałek żelaza rodowitego z ziemi wydobytego, które do dębowego drzewa zupeł-

zupełnie jest podobne, to jest: iż w nim można widzieć takie żyłki i cząstek ułożenie, iakie ma dębina; owo żelazo ma bydź bardzo dobre; kolor ma ciemno-żółty. 3. Mówi, iż tam jest ruda bardzo ciężka żółta. 4. Piśze, że inna ma kolor żółty iśniejszy. 4. Dodaie, iż inna jest koloru czarnego, na którym cząstki białawe wydają się. 6. Piśze, iż tamże znajdują się kawałki rudy, których część na ziemi leżąca, jest iak krew czerwona, ten zaś kolor ma mieć od torfu pobliskiego czerwonego, z żelazem zmieszanego. Takie kawałki na pierwsze weyrzenie zdają się bydź prostym kamieniem, lecz od niego daleko są twardsze. 7. Wystawuje na oczy kwiaty żelazne zmieszane z cynobrem. Pomienione kwiaty rosną w próżnych miejscach, które się w kamieniach znajdują, owe kawałki tak są kruche, iak szkło, cynober w nich jest zamknięty. 8. Opisuie kawałek rudy żelaznej, która jest macicą cynobru, ponieważ wewnątrz niey mały kawałek czystego cynobru niekiedy znajduje się, reszta do gipsu bywa podobna. 9. Wspomina o kawałku rudy mającey w sobie ołów. Piśze daley, iż kwiat żelazny, nayczęściej znajduje się w iaskiniach pomiędzy rudą będących. 10. Opisuie przywieszszą sztukę rudy żelaznej, którą nadiamawszy, widzieć można małe ziareczka cynobru prawdziwego, kolor iednak takiego cynobru, nie jest tak żywy, iak innych tegoż gatunku kamieni. 11. Rachuie między gatunkami rudy kawałek, w którym cynober i ołów wraz znajdowały się, i cynobru kolor bardzo żywy pokazywał się. 12. Opisuie kawał rudy wydobytey z dołu około *Solts* będącego, koloru siarczystego, mówi, iż jest w kawałkach podługowatych pokręconych w literę S, dodaie, iż są w około opasane cynobrem. 13. Mówi o rudzie wydobytey około *Solts*, która jest podobna do kamienia mydłanego; taka ruda z wierzchu i ze spodu składa się z tafelek, pomiędzy którymi tu i owdzie znajdują się kawałeczki cynobru i żelaza, dodaie, iż ostatnia ruda więcej ma w sobie merkuryuszu, niż żelaza. Wystawił na figurach różne *markasyty*, iako to *markasytę*, która się uformowała w krzemieniu albo *kwarzu*. Podaie także *markasytę*, którą zowią *łupinkową*, która wzrosła na krzemieniu. Mówi, że *markasyty* mają także początek od mętów wody, które w głębokich dołach Szemnickich opadają, dodaie, że takie *markasyty* wiele w sobie mają ołowiu. Kładzie *markasytę* złożoną z osobliwych ziarek, która pierwsze dopiero początki minerału ma w sobie. Tę *markasytę* otacza żelazo. Nakoniec wystawia *markasytę* złożoną z ziarek większych, mającą wiele metalu dojrzałego, opasaną żelazem.

Rudy w Anglii.

P. LISTER, w Dziele o źródłach łączących Angielskich, rudy gatunki następujące wylicza. 1. Magnes. 2. Rudę czerwoną szklącą się, niby piaszczystą. 3. Inną rudę czerwoną, niekiedy nakształt gliny miętką. 4. *Hematites*, o którym niżej. 5. Rudę piaszczystą, i w kamieniu ciosowym będącą. 6. Wylicza rudy znajdujące się w bliskości węgla ziemnych; mówi także o rudach, które się między węglami znajdują. 7. Kładzie margiel. 8. Ochrę czerwoną, która zrobiła się z pyritu rozłączonego. 9. Pyrit. Przydają inni, że w Anglii znajduje się ruda żelazna żółta, w Szkocyi czarnia-

Ecc

wa,

wa, nakształt stali świeżą się. Mówią, iż znayduie się ruda czerwona, otoczona częścią białą. Między rudami liczą rubrykę czerwoną i t.d.

W Styryi.

Utrzymują, że w Styryi, albo rzadko bardzo, znaydują rudę stali rodowitej, tak szklącą się, jak stal; ostatniey rudy surowej magnes nie ciągnie, lecz przepaloną przyciąga. Mówią, że oprócz innych zwyczajnych rudy gatunków, znayduie się taka, w której są ziarka złota; utrzymują, iż w niektórych rzekach znaydują się kawałki czystego żelaza, że tam znaydują się także kwiaty żelazne bardzo białe, o tych niżej. Mówią, że iedne kwiaty podobne są do rogów ielenia, inne do koralów, dodają, że niektóre ważą 20. albo 30. funtów.

W Frankonii.

Piszą, iż w Frankonii stal i żelazo rodowite znaydują się, że tam znayduie się ruda w kawałkach okrągłych, że znayduie się szara, czarna; że jest w gronach, które zowią *Schwartzkopff*, iż bywa biała, żółta, wewnątrz wydrążona jak piszczałka, i lekka jak prosta ziemia, piszą, że jest żółta mająca różne figury. Utrzymują, że tam mają rudę czerwoną twardą, zmieszana z rudą miedzianą, i rudę mającą koloru tęczy, albo które na piorach Pawia widzieć się dają. Ruda Frankońska bywa koloru lazuru, bywa bardzo szklącą się, albo gładką, albo czerwoną, albo fioletową. Utrzymują, iż tamże jest podobna do zwierciadła, w której widzieć się dają kropki żelaza, zowią ją *Eisenglimmer*, *Eisenmann*. Inna jest szklącą się jak zwierciadło, mająca kolor brunatny, bywa zmieszana z rudą miedzianą, i z *spat*, ostatniey nie topią.

W Ilmenau nad Sług.

Znayduie się ruda już czerwona, już koloru żelaza, znayduie się także ziarkami iasnymi poprzeplatana; patrząc na nią przez mikroskop, spostrzegają w niej ziarka szklące się, nakształt rubinów. Tamże znayduie się ruda w kawałkach podobnych do grochu, albo do obarzaneczków. Niekiedy bywa podobna do czaszki, i w niej małe ząbki widzieć się dają, ostatnia jest naylepsza.

W Hrabstwie Hohenstein.

BRUCHMANN pisze, iż w Czechach około *Zneng*, znayduie się *Schist* albo *glaskopff*, dodaje, że tenże znayduie się w *Fischbach*, *Bennikenstein*, *Hartanig*; pisze dalej, że *Schist* przy *Krippenberg* podobny jest do żelaza czystego. Mówi, że w górach *Jlefeld* znayduie się w kawałkach większych, mających figurę grochu albo ięczmienia. Znayduie się także tłożony jak muzg, to jest: mający przedziały po części czerwone, po części popielate; a zaś w *Lindenberg*, *Branderberg*, *Branfendwasser*, *Holander*, *Schist* jest w kawałkach okrągławych, drobniejszych. Cetrar ostatniego *Schistu*, wydaje żelaza

laza funtów 92. W dołach, w których rudę biorą, znajdują niekiedy rudę osobliwą zwaną: *Eisenmann*, którą Alchimiści bardzo szacują.

W Arcy-Biskupstwie Tréwirskim.

Mówią, iż w Arcy-Biskupstwie Tréwirskim znajduje się kamień białywy szklący się, z którego żelazo wytapiają, tamże ma się znajdować ruda stalowa, (*Stahl-Erz*) z iey cetnara odbierają żelaza funtów 80. Nakoniec ruda, którą biorą około *Mussen*, wydaje z cetnara srebra funt 1, ołowiu funtów 42. stali 12. miedzi 34.

Różne gatunki rudy żelazney.

Oprócz magnesu, *schistu*, *hematistu*, i innych gatunków rudy obfitszey, znajdują się po wielu miejscach różne oneyże rodzaje, które od pospolitey wcale odmiennemi być zdają się, to jest: są rudy koloru szarawego, zmieszane z żółtym, zaczętem podobne są do *spath*; lecz z ciężaru łatwo wnieść można, iż w nich nie tylko jest żelazo, lecz że onegoż mają wiele, bo niektórych cetnar wydaje żelaza od funtów 24. aż do 32. Znajdują się także żelazo w ciaglicach, w marglu, w glinie, i w innych ziemiach gatunkach. Bywa także żelazo w *dentritach*, czyli kamieniach iak kwiaty uformowanych. Po wielu miejscach, znajduje się ruda, bardzo podobna do rdzawitego żelaza, i bywa w kawałkach albo gładkich, albo węglowatych, albo kostkowych, albo w bryłkach okrągłych, taka jest w Szwecyi około *Grönjerd*, *Danmorie*, i indziej; ostatnia ruda tak jest obfita, iż z cetnara daje żelaza od funtów 70, aż do 85. Mówią, iż w Szwycaarach znajduje się ruda podobna do bobu. W *Marchionacie Bareith*, jest ruda koloru wątroby, mówią, że w niej znajdują się blaszki złota czystego. Około *Vansiedel*, znajdują żelazo rdzawite, i rudę czarną bardzo obfitą, nakształt złota błyszczącą się.

P. KONIG, w swej mineralogii, wzmiankę czyni różnych rudy gatunków; mówi 1. iż w Hrabstwie *Sarun* w górze *Guntzen*, znajdują się dawne *zroby*, w których niegdyś brano róg *Hammona*, *cornu Hammonis*, po naszymu *zaglik*, nie był on z żelaza odlany, ale w ciaglicy żelaza pod tą nadzwyczajną figurą znajdował się; dodaje, że gdy go otworzono, i rozłączono, znalaziono róg ammona najpiękniejszy, złożony z sześciu zakrętów, które piękny widok sprawowały; mówi, że w ciaglicy też same zakręty łatwo można było rozeznąć. 2. Znajdowano tamże kamień żelazny Syryacki albo Zydowski, kamienie Syryackie od siebie samych znacznie różnią się. Kamienia Syryackiego niektóre gatunki są w Szwycaarach, w Kantonie *Zurich*, w górze *Saint-Leger*. Kamień Syryacki podobny jest do śliw dzikich. 3. Pomiędzy gatunkami rudy, kładzie KONIG rudę kostkową, to jest: kawałki kubiczne; mówi, że takie rudy wiele znajduje się w górze *Saint-Leger*, wzwyz wspomnioney. 4. Kładzie leguminy w żelazo przemienione; iako to bob, słonecznik, groch. Tenże sam Autor utrzymuje, że około *Boleynaar*, powyżey *Bruck* Miasta *Argów*, leżącego nad rzeką *Aar* w Kantonie *Berne*, znajduje się w pewney górze *ocbra* błada, w tej górze

Ecc 2.

znay-

znajdują rudę albo w gałkach, albo w ziarkach do grochu podobnych; tak wielka zaś w owej górze rudy jest obfitość, że ją można nazwać górą rudną. Gałeczki rudy są w ziemi żółte i kruche, podobne są do bobu, do słonecznika, do grochu podługowatego; wspomniane kawałeczki mają kolor żelaza. 5. Opisuje rudę złożoną ze skorupki i konchę w rudę przemienioną, koncha jest podobna do ślimaka morskiego, mającego powierzchnię kregla. Wspomniona koncha dla swej piękności, godna jest widzenia. Według P. KONIG, góra *Leger*, o której już mówiłem, wydała konchy w żelazo przeistoczone, i przedziwnie wyrobione. 6. Pomieniony Autor opisuje konchy podobne do szruby, w żelazo przemienione; mówi, iż z konch iedne są wielkie, drugie małe, które lubo w żelazo są przemienione; w nich iednak wszystkie skręty widzieć można. Tenże Autor utrzymuje, iż w górze *Leger* konchy znajdują się podobne owym, które wszyscy szacują, już dla piękności, już dla osobliwości. 7. Tenże Autor mówi, że w pomienionej górze znajduje się *kubeba* w żelazo przemieniona, że rudy kawałeczki mają kolor, figurę, ogonki kubebki zagranicznej. 8. Opisuje pieprz okrągły koloru żelaza, i inny okrągły, czarny, włochaty, który już dla wielkości, już dla figury wszyscy bardzo szacują. 9. Kładzie rudę zupełnie podobną do bobu Indyjskiego *anacarde* zwanego. Ostatnia ruda, w górze *Leger* znajduje się. 10. Rachuje gałeczki rudy, które świetnością i kolorem zupełnie są podobne do nasienia koryandru. Te także w górze *Leger* znajdują się. 11. Pisz, iż znajdują cynamon w żelazo przeistoczone, że ma kolor czarniawy. Kawałki cynamonu w żelazo przeistoczonego, mają figurę bardzo osobliwą, przeto za rzecz sprawiedliwą osądził, o nich także wzmiankę uczynić. Ostatni gatunek rudy, w górze *Leger* znajduje się.

Kwiat żelazny, Flos martis.

Kwiat żelazny, jest kamień niekiedy jak śnieg, niekiedy jak srebro biały; z rudy żelaznej robi się, jak wszystkie krystalizacye. Taki kwiat jest wyryty *Planche IX Fig. 36*. Pomieniony kwiat na rudzie skalistej w górę rośnie. Gdy wyrośnie, podobny jest, albo do młodych latorośli, albo do krzaków koralowych, albo do oderwanej krystalizacji. Najczęściej i w największej obfitości znajduje się w wyższej Styryi na granicach Austrii; znajduje się także i tam, gdzie ruda jest okryta materją, łatwo rozpuszczającą się. Kwiat żelazny nie jest twardy, lecz kruchy naksztalt kamienia wapiennego. Ze w kwiecie żelaznym znajduje się żelazo, to się ztąd pokazuje, iż go magnes przyciąga, i że ma własność ściskającą, *virtutem adstringentem*. Pomiam inne krystalizacye i rośliny rudy żelaznej, jakie więc bywają brunatne, czarniawe, podobne krystalizacyom innych metalów, pomiam i owe, które są podobne do skorupki, do krzemienia, pomiam także i te, które zdają się być pogryzione, różnie pokręcone, i im podobne.

Żelazo rodowite.

Wielu pisze, iż rodowite czyli czyste żelazo w gałeczkach znajduje się. Inni temu przeczą. Pierwsi mówią, iż znajdują gałeczki, które pod
mło-

miotem można wyciągać. Takie gałeczki mają się znajdować w Arcy-Biskupstwie Saltzburkskim; i w Szląsku w górach *Eisel*; WORMIUS mówi, iż też same znajdują się w Norwegii; RULAND pisze, iż są w Styryi; i że w rzekach teyże Prowińcy znajdują się. Nakoniec późniejsi Autorowie utrzymują, iż rodowite żelazo, po wielu innych Kraiach ma się znajdować. Z tym wszystkim wątpię, aby pomienione żelazo było tak czyste, iak wyfryszowane. W Szwecyi znajduje się ruda kubiczna, tak obfita, że ią można brać za czyste żelazo, lubo nim nie iest.

O rudzie żelazney zmieszaney z różnemi metalami.

Żelazo tak się łączy z rudą różnych metalów, iż żadney nie masz, w którejby cóżkolwiek żelaza nie znajdowało się. 1. Znajduje się w rudzie *witryolu* i siarki, iakom wyżej namienił, znajduje się zaś w znaczney obfitości, bo cetnar *pyritu* siarki, wydaie żelaza funtów od 10. aż do 40. HENCKEL naydokładniey te materyą opisał w Rozdziale 6. swey *Pyritologii*. W tym rozdziale dowodzi, że nawet w siarce surowey, znajduje się cóżkolwiek rudy żelazney, którą nie tylko magnes przyciąga, ale z której żelazo można wytopić. Bo ieżeli zuzel pozostały z siarki wyczyszczoney (mówi on) stopisz w tyglu, zostanie się materya popielata, którą magnes będzie przyciągał, tę materyą można przemienić w *regulum* żelaza. Doświadczając innych siarki *pyritów*, zawsze z nich cóżkolwiek żelaza można odciągnąć, lubo będzie się zdawać, iż go nie w sobie nie mają. 2. W miedzi zawsze iest żelazo, zaczem wytapiający miedź, o to naybardziej staraia się, aby od ni ey żelazo odłączyli. Odłączają zaś żelazo od miedzi różnemi sposobami, to iest: iedni odłączają ie przez topienie, inni przez wyczyszczenie. W piecach nawet, w których topią rudę miedzianą, wiele żelaza na dnie i po kątach zostaje się. 3. W rudzie srebrney wiele także żelaza zhayduje się, iako tego można doświadczyć, srebro wytapiając, przeciwnie w rudzie żelazney cząstka zawsze srebra znajduje się. W Norwegii wydobywają srebro rodowite, to iednak według świadectw tamecznych Maystrów, ma przy sobie część rudy żelazney. W dolach żelaznych Szwedzkich około *Utbö*, znajdują się tu i owdzie srebra kawałeczki i ruda srebrna. Srebro znajduje się także w rudzie żelazney *Danmoryiskiey*. Większego daleko rzecz godna podziwienią, że w rudzie żelazney *Noormarckiey* leżącey w Wermłandyi, znaleziono warsztę rudy srebrney grubą na kilka palców, w której rodowite srebro znajdowało się; o tym srebrze obszerniey mówiłem *Kart*: 273. Ostatniego srebra kawałki po dziś dzień chowają w gabinecie metalurgicznym Sztokolmskim. Znajduje się żelazo przy rudzie cyny, ołowiu, *antimonium*, merykuryuszu, i innych wszystkich metalów, iako tysiącznemi łatwo dowieść dowodami, gdyby tego była potrzeba. Ze złotem nawet, i w wielkiey obfiości znajduje się żelazo zmieszane.

O Żelazie znajdującym się w ziemi piaszczystey, mułey, i glinie.

W bagnach bardzo często znajduje się ruda żelazna; iest także w mułey, w ziemi czystey, i w glinie. W niektórych miejscach iest okna różne-

Eee 3. go

go koloru, mając żelazo. W glinach nawet żelazo znajduje się, iako piszą o glince *Laubackiej*. Pisze HELMONT młodszy, iż docieki sposobu, którym z każdego mułu, i z każdej siarki, można żelazo wytopić. BECHER odebrał żelazo z oleju lnianego i z mułu. Jego doświadczenie potworzył GEOFFROY, to jest: muł wysuszony pokruszył na piasek, olejem lnianym zlał, i z masy gałki zrobiwszy, palił w tyglu otwartym, przepalone potłukł na piasek, to gdy uczynił, spostrzegł, iż magnes niektóre części przyciągał, iako o tym piszą w Dziełach Królewskiej Paryskiej Akademii, na rok 1704, dodając, że to doświadczenie z równym skutkiem inny potworzył na muł *Laubackim*. Na Syberji biorą rudę żelazną w glinie, ze wszystkich metalów żelazo najprędzej w ziemię obraca się czyli ginie. Dla samej wilgoci odmienia się w szafran i ochrę, inne metale później tej odmianie podlegają. W *Norberg* w Szwecyi widziałem kleszcze żelazne, które, że w ziemi były przez lat 40. albo 50, odmieniły się w pyrit. Gdy je złamano, spostrzeżono, że się przemieniły w pyrit wodnisty, który łatwo bardzo odmienia się w piasek, i w ziemię.

O żelazie, które się znajduje w zwierzętach i roślinach.

Spostrzeżono w wielu miejscach, iż bardzo wiele drzew i trawy tam rośnie, gdzie się ruda znajduje, iako to: około dołów rudy, na kupach żużlu, i na innych miejscach, które są okryte ziemią mającą rudę albo ochrę, co w Szwecyi widzieć można. Ztąd wniesć należy, iż części żelazne roślinom mogą służyć za pokarm. Na dowód tego, można przytoczyć Japończyków, którzy pokazują, iż pewny gatunek drzew rośnie na żędrze żelaza i piasku. LEMERY różnemi doświadczeniami usiłował okazać, że w roślinach materya żelaza znajduje się. Zaczem niektóre rośliny spalił, i magnesem doszedł, iż w nich żelazo znajduje się. Doświadczył także, że żelazo znajduje się w niektórych częściach bobra, doświadczył zaś tego paląc niektóre części bobra. Bo gdy popioł z roślin, i z części bobra włożył w ognisko zwierciadła palącego, też same skutki widzieć się dały, które widzieć się dały, gdy tam żędra żelaza znajduje się, to jest: że z nich wypadały iskry, które się w krople zbierały. Pytaią się więc, jeżeli jest iaki popioł, w którymby żelaza nic nie było? Pytaią się, czyli żelazo znajduje się w roślinach przed przepaleniem, czyli po przepaleniu? Sławny WOLFF wspomina pewne drzewo, które przez długość czasu, tak wiele w siebie nabrało *witriolu*, że spruchniało. MYLIUS pisze o innym drzewie, które w żelazo było przemienione. SCIPUS mówi, że w iaskiniach nie daleko *Piremont* leżących, znaleziono sztukę drzewa, które napelnione było kamieniami i rudą, mówi, że gdy owego drzewa dwie uncje na pręch stłuczono, i w piecu z czarnym roztopem stopiono, odebrano proszek, który magnes przyciągał; ztąd wniesiono, iż w owym drzewie było żelazo. P. LIEBEKNECHT opisał pewne drzewo przeistoczone w żelazo, o nim wydał małą Xiążeczkę. Ze zaś prawdziwe drzewo w żelazo przemieniło się, świadczy tenże Pisarz, bo je widział, bo doświadczył, że z niego kórę łatwo było można odcymować, a że masa tak była twarda, że krzemieniem w nią

w nią uderzywszy, iskry wypadają; mówi, że duszę drzewa od innych części łatwo oddzielać i kruszyć można było. Drzewo zaś, o którym pisze, było bukowe, kolor miało żelaza, szło się jak żelazo najlepiej wypolerowane; gdy je w młódczu tłuczono, dźwięk żelaza wydawało. Pomieniony kawał daleko był cięższy, niż równy kawał rudy. Tenże Autor, aby doskonale poznać, jeżeli pomienione drzewo było prawdziwe żelazo, kawał jego stłukł w młódczu, innej rudy równy kawał potłukł, piasek z obydwóch kawałków w wodę wrzucił, aby cząstki ziemne odłączyły się od metalowych. To gdy uczynił spostrzegł, że cząstki metalowe w drzewie będące, prędzej na dno opadały, lecz gdy kilka razy obydwie gatunki płókał, spostrzegł, że obydwóch cząstki równie prędko opadały. Piasek z drzewa opadły wysuszywszy przy ogniu, nalał na niego *oleum vitrioli* z wodą zmieszany, i spostrzegł, że mieszanina poczęła się warzeć, że znacznie rozgrzała się, że dym obfity z niej wychodził; przeciwnie gdy tegoż samego oleju wlał na piasek z rudy pozostały, mieszanina mniej się zagrzała. Cząstki z drzewa pozostałe nie tylko wrzały, gdy na nie *oleum vitrioli* nalano, ale też magnes przyciągał je. Tenże LIEBEKNECHT kawał wspomnianego drzewa potłukł na grubym piasku, skalcynował go, i zmieszał *cum sale tartari fixo*. Mieszaninę wsypał w tygiel, i w ogień wstawił; gdy mieszanina stopniała, wylał ją w tygiel podobny do głowy eukru. To gdy uczynił, pokazał się na dnie *regulus martis*, od którego żulek młotkiem odbił.

W Londynie pokazują kości ludzkie, w prawdziwe żelazo odmienione.

O odradzaniu się rudy żelaznej.

AGRIKOLA pisze, że w pewnym Kraju Niemieckim, ruda odradza się. Mówi on, w Niemczech blisko Miasta *Sagan* kopią rudę na łąkach; głęboko na dwie stopy; po dziesięciu latach ruda odradza się, i znowu ją kopią, to samo przytrafia się w dołach na Wyspie *Elby* znajdujących się. GERARD pisze także, iż mu Górnik pewny powiedział, że około Miasta *Amberg* z rudą kopią ziemię nieużyteczną, zwaną: *Gummer*; tę ziemię zmieszawszy z żuzłem żelaznym zwanym *Sinder*, zsypują na wielkie kupy nakształt wałów, które na słońcu i deszczu przez lat 15. zostawiają, gdy te lata upłyną, mieszaninę powtórnie wywarzają, i żelazo tak ciągle odbierają, że same tylko blachy z niego ciągną. Ta jednak powieść Górnika jestże prawdziwa? o odradzaniu się żelaza na wyspie morza Szrodziemnego, przy brzegach Xięstwa Florentskiego leżącej, nie tylko dawni PLINIUS i STRABO świadczą, lecz terażniejsi nawet wiary godni Pisarze FALLOP i CESALPIN, toż samo twierdzą. To jest wyjęte z BOYLE.

Spostrzeżono, że w Szląsku około *Mallnitz*, ruda rurkowata w dziesięć lat po wybraniu odradza się. Toż samo przytrafia się około *Lausnitz*. Pisze ACHTELMEIER, że na wyspie *Elba* nie daleko Florencyi, ruda odradza się. Ostatnia ruda jest rurkowata, ma kolor brunatno-żółtawy, jest bardzo twarda, pomienionej rudy plaster albo plaskur, bywa gruby na palec, według opisanja ALDROWANDA, w Dziele zwanym: *Museum metallicum*, w którym ją zowie drzewem rurkowatym. Taką rudę tłuką na kawałki, potłucz-

tluczoną mięszaną z inną rudą, i odbierają z niej żelazo dosyć dobre. FABRICIUS i inni świadczą, że w Szląsku ruda odnawia się, że ziemię czystą, drzewa, i korzenie napętnia materyą żelaza, która z początku jest płynna, lecz z czasem bardziej twardnieje. HENCKEL to samo potwierdza, gdy mówi, że w Szląsku około *Sagan*, biorą rudę na łąkach, która po 10. latach znów odradza się, iak się odradza olów, w górach *Fiesoli*, i miedź w Dalmacyi, blisko Miasta *Apollonia*. Co się tycze rudy Szląskiej, o której wyżej mówiłem, czytałem w Dziele, pod tytułem: *Breslauische Natur- und Medicin-Geschichten*, że ma kolor żółtawo-brunatny, że jest krucha; że cięższa, od lekszej jest lepsza, osobliwie mająca kolor szafirowy, czyli gdy z koloru podobna jest do *smaltu*. W takiej rudzie, znajdują się kawałeczki twarde nakształt *pyritów*, takie kawałki nie wydają wprawdzie żelaza, ale pomagają, aby ruda prędzej roztopiała się.

W Szwecyi, osobliwie w Smalandyi, i Ostrogocyi, ruda odradza się w rzekach i jeziorach, w przeciągu lat 15. albo 20. Odradza się zaś ruda na jeziorach, na tymże samym miejscu, z którego ją wybrano. Ponieważ w tymże samym miejscu, z którego ją wprzód wybrano, łowią ją iak sedymen iaki, który woda z pobliskiego bagna wpływająca zostawiła. Odradza się także ruda, na miejscach bagnistych, iakom obszernie opisał w *Klassie pierwszej*, §. III. IV.

§. VI.

Hematites i Schistur.

Ponieważ między rudy gatunkami, kładą *Hematites*, o nim osobno mówię przedsięwziąłem, a że BAUSCH w Dziele, w którym mówi o *bematitach* i kamieniu orlim, wiele rzeczy do tego ściągających się zebrał z AGRIKOLI, ENCELIUSZA, BOODT, PLINIUSZA, i innych, więc iego Zbior naprzód przełożę. Piszę więc BAUSCH.

Hematit jest kamień czerwony iak krew; mówią, że starszy go i wodą polawszy, daie materyą płynną, podobną do krwi, mówią, że krew zatrzymuje.

Hematita tyle gatunków rachują, ile jest Kraiów, w których go biorą; znajduje się zaś w Morawie, w Czechach, w Polsce, we Włoszech, w Etyopii, w Afryce, w Arabii. W pomienionych Kraiach biorą go z miejsc onemuż właściwych. W Niemczech znajduje się w czarnej puszczy, w *Northausen*, w *Harzerode*; w Misnii, w *Anaaberger*, w *Geur*, w *Zeblic*; jest w Saxonii w *Hildesheim*, w *Goslar*. We Włoszech znajduje się na polach Brixyeńskich, lecz tameczny *bematit* jest podlejszy od znajdującego się w innych Kraiach. Według mniemania AGRIKOLI, znajduje się *bematit* między ziemią czerwoną, która według onegoż *bematita* ma być macicą. Ziemia czerwona *Sinopu*, *Misnii*, i Bawarska około *Sultzbach*, naywięcej onegoż wydaie. Znajduje się *bematit* w dolach, w których biorą rudę żelazną, iako to: w Czechach około Miasteczka *Lissa*, nie zbyt odległego od *Schlackenwarda*, i w części Bawaryi z drugiej strony Dunaju leżącej.

1. *Hematit* tyle daie żelaza, iż zdaie się, że cały nim iest napełniony. *Hematit* znayduie się także w dołach, w których iest magnes, nawet niektórzy rozumieją, iż magnes nic innego nie iest, tylko *bematit*, bo magnesu własność szczególna, iż żelazo przyciąga, lecz ie przyciąga także *bematit*, chociaż nie tak znacznie. Oprócz tego, niektóre *bematity* przyciągają magnes, tak *bematit* Etyopski ciągnie do siebie magnes. *Hematit* znayduie się także między kamyczkami, z których cynę i ołów biały wytapiają, tenże sam znayduie się w dołach srebrnych *Vallis Joachimica*, w Kraiu *Hildesheim*.

2. *Hematit* ma różne figury. Niektóry bowiem składa się z pręcyczkow iak *antimonium*. Powszechniey iednak iest w gałkach, pomiędzy któremi są dołki, ostatni znayduie się około *Hildesheim*. Inny *bematit* rośnie iak grono winne, taki iest Czeski, zowią go *bematit* w gronach, Górnicy zaś zowią go *glaskopff*. Niekiedy *bematit* podobny iest do muzgu z czaszki obnażonego, taki iest w lesie czarnym, albo w puszczy czarney, w *Nortusii* i *Halzerode*; znaydują go tam w kamieniu twardym popielatym, okrytym niby skorupą żelazną, ostatni z wierzchu pełny iest dziurek, iako to można widzieć *Planche IX. Fig. 37*. W dolinie *S. Joachima* znayduie się *bematit* w pyramidach, w *stalaktytach*, z kołcami podobnemi do kołców ieża. W innych miejscach, iako to: w *Geur*, w *Anneberg*, i w *Salfeld*, *bematity* są czarne różnie pokręcone. Dla lepszego onychże poznania, obacz *Planche IX.* pod napisem: *Hematite conglomerée, bematite brillante*.

3. *Hematity* różnią się naprzód kolorem, który mają od kamienia, w którym się znaydują, różnią się powtórę sokiem, który wydaia. Co się tycze koloru *bematita*, może go mieć taki iak krew, albo iak żelazo, i na ów czas wspomniony kolor po wierzchu *bematita* widzieć się daie. *Hematity* znaydujące się w Misnii, mają wspomniony kolor. Niekiedy *bematit* bywa czarny, taki iest w *Goslar*, *Anneberg*, *Salfeld*, *Amberg*. Niekiedy bywa albo purpurowy, iaki iest w *Hassyi*, albo żółtawy, albo czarny iak czarne korale; wiedzieć nawet potrzeba, iż nie masz czarnych koralów, i że to co czarnym korałem nazywają, nic innego nie iest tylko *bematit*.

Co się tycze soku, który *bematity* wydaia, wiedzieć należy, iż iedne daia sok bardzo łatwo, inne bardzo trudno, ostatnie znaydują się w Arabii i Misnii, i są zbyt twarde. Zazwyczaj sok *bematita* ma kolor krwi, Arabski iednak ma kolor szafranu. *Hematity* podobne do gron winnych, czyli *Goslarskie*, daia sok czarny, inne daia żółty z czarnym zmięszany. *Hematit* czarny *Goslarski* daie kolor szafranowaty. Zdaie się, że *bematit* *Goslarski* iest ów kamień, który *ALBERTUS* nazwał *Medus niger*.

Z Afryki przywożą szczególny *bematit* zwany *Trichrus*. Jest on czarny, ale troiaka daie farbę: z wierzchu białą, z pośrodką czerwoną iak krew, ze spodka czarną, a to podług świadectwa *PLINIUSZA*. Według *ENCELIUSZA* *bematity* troistego koloru koniczne, i twarde znaydują się w *Geur*, *Anneberg*, i *Salfeld*. Jest także inny *bematit* czarny bardzo ciężki, który niektórzy zowią *Androas*, i kładą go w liczbie drogich kamieni. Prawdę iednak mówiąc *Trichrus* nic innego nie iest tylko *bematit*; z dwóch *bematitów* czerwonego i czarnego złożony, albo że *trichrus* składa się z sta-

laktyka i innego kamienia onemuż podobnego. BOODT mówi, że *trichrus* prawdziwy jest z liczby kamieni nieznaomych.

Jeżeli *hematit* ma kolor krwi zsiadłej, przepaliwszy go, i winem polawszy, przybierze się w kolor minii albo cynobru. Jeżeliby zaś miał kolor czarny, po przepaleniu i polaniu winem, mieć będzie kolor czarniejszy. Przepalając *hematit*, potrzeba go skrapiać winem; inni jednak Chimiści utrzymują, iż bez skrapiania go winem, obeysć się można. Aby go doskonale przepalić, potrzeba żeby ogień był wolny, i dosyć dobrze przepali się, gdy tyle rozgrzeje się, iż bulki z niego będą wychodziły. Gdy *hematit* przepali się, potrzeba go obmyć, albo w wodzie prostej, albo raczej w soku z ziela bobkowego, albo sałaty, lecz dystylowanych, na ten jednak koniec potrzeba sok albo wodę odmieniać. Chociażby zaś *hematit* nie był przepalony, potrzeba go potłuc, i kilka razy przepłókać; iako się powiedziało. *Hematit* płókaný od niepłókanego ma różną moc, różne przymioty.

Hematit sztuczny robią z magnesu albo naturalnego, albo sztucznego przepalonych. Niektórzy utrzymują, że dosyć jest przepalić magnes, a to co się pozostanie, będzie *hematit*.

Schistus z *hematitem* ma tak wielki związek, i do niego tak jest podobny, że go za gatunek *hematitu* brać potrzeba. Zowią go *schistum*, iż jest niby rozłupany, czyli raczej pełny dziur, rozpadlin. Składa się z cząstek w prost idących, nakształt żył w drzewie; AGRIKOLA mówi, że podobny jest do soli ammoniackiej. Cząstki *schistu* idą w podłuż, tak iak zęby w grzebieniu, w *hematicie* zaś cząstki są różnie ułożone. ORIBAS mówi, że najlepszy *schistus* ma kolor szafranu, utrzymuje, że czarny jest podleyszy; pisze, że *schistus* składa się z tafelek cieniuchnych, z których jedna leży na drugiej, mówi, że tafelki są przezroczyste, szklące się, że przez nie spojrzawszy na słońce, widziemy je żółte iak szafran. Zdaie się, że *schistus* jest gatunek *talku*, jednakże od *talku* różni się tym, że go na tafelki proste dzielić można, a zaś tafelki *talku* są różnie z sobą pomieszane. Gatunki *schistu* są prawie te same co *hematitu*, ponieważ wspomniane kamienie są sobie bardzo podobne, i z teyże samey materji składają się, powierzchnością jednak i innemi mniejszemi własnościami różnią się; iako to: 1. *Hematit* gdzie indziej, a *schist* gdzie indziej znajduje się; prawdziwy *schist* znajduje się w Rzymie, wykopują go z fundamentów Watykańskich, i około *Anglarium* w pagórku, którego wierzchołek składa się z *schistu*. Znajduje się także w Misnii (ma mieć w sobie złoto) w *Anneberg*, *Zeblic*, w Wiosce *Bobetane* odległej na milę od *Freybergi*. Biorą go z dołu onemuż właściwego. Nakoniec znajduje się *schist* w gruntach *Marienberga* leżących w czarnej Puszczy, nie daleko *Hacekorade*; znajduje się także w Czechach, Saxonii, Hiszpanii, Afryce i t. d. 2. Różni się *schist* od *hematitu* figurą, bo albo z jednego tylko, albo też z obydwóch końców jest spiczasty. Końce jego są albo szczupłe, albo też obszerne, albo małe. Wyżej wspomniany BAUSCH świadczy, iż w Misnii widział *schist*, który ważył 14 funtów. *Schist* składa się z prąteczków iak *belemnit*, taki jest w *Goslar*, i w Czechach, w dołach żelaznych około *Lessa*. Niekiedy

znayduie się w kawałkach podobnych do grona winnego; taki w Puszczy czarney; i niekiedy w Goslar znayduie się. Ostatni jest bardzo czarny, niekiedy *schist* jest przez połowę okrągły, nakszałt czaszki głowy; nakoniec bywa szerszy, niż dłuższy; takowy znayduie się w Czechach. Po wszechnie iednak *schist* jest gładki, i szkli się iak żelazo wypolerowane. Niekiedy widać na nim plamę cynobru. Jeżeli *schist* ztłuczemy, wewnętrzne części świecą się, lecz mniej od powierzchniowych. Jest także *schist*, który po wierzchu cale nie szkli się, którego wewnętrzne części podobne są mini sztuczney, którą Malarze zowią cynobrem, ponieważ tak się szkli iak cynober, ostatni gatunek *schistu* znayduie się w Puszczy czarney. Jeżeli *schist* potłuką na drobny piasek, tak się świeci, iak gdyby żywym srebrem był wysmarowany. W *schiscie* w Misnii znaydującym się, są kawałeczki, tak wielkie, iak orzechy laskowe, a tak twarde, że ie na kowadle młotem potłuc trudno. Tych kawałków wygładzonych używaią Złotnicy, do polerowania srebra pozłoczonego. Ciż sami, według świadectwa AGRIKOLI, kawałkami *schistu* poleruią blaszki cienkie, czyli folgi, które pod drogie kamienie podkładaia, aby większy miały ogień. Wspomniane kawałeczki wygładzone i wypolerowane w *schiscie* znayduia się, zowią ie korzeniem *schistu*. Dawniey ie kalcynowano, i robiono z nich sztuczne *bematity*. Różni się 3. *schist* od *bematitu* kolorem, który na nim widać, albo soku, który wydaie, kamień bowiem, w którym *schist* znayduie się, ma kolor szafranu, albo czarniawy iak węgiel zagaszony; dla tego zowią go *antracis*. W Goslar *schist* jest bardzo czarny. Według zdania ORIBAS, naylepszy *schist* ma kolor szafranu, czarniawy zaś iest podlejszy. Składa się *schist* z tafelek cienkich, z których iedna z drugą iest niby skleiona, takowe tafelki szkła się, i są przezroczyste, przez nie spojrzawszy na słońce, widziemy ie żółte iak szafran. Rozeznaiemy *schist* od *bematitu* kolorem, bo *schist* ma kolor bladszy, *bematit* żywszy, bo *schist* mający kolor krwi zsiadłey, i skalcynowawszy, przybiera się w kolor cynobru, jeżeli zaś iest czarny, przepaliwszy go będzie czarniejszy; niektóre iednak *schistu* gatunki, po przepaleniu mają kolor żywy. *Schist* daie farbę czerwoną iak krew; Afrykański iednak, tą częścią, która iest od korzenia, farbuie czarno, a drugą stroną farbuie szafranowato. *Schist* Goslarski w gronach będący daie kolor już czarny, już szafranowaty zakrawaiący na czarny, stariszy go na oselce, daie sok albo taki, iaka iest krew, albo iaki iest szafran, ten sok iest ściśkaiący (*adstringens*). 4. *Schisty* różnią się twardością. Zazwyczaj ten kamień iest twardy, lecz im iest świetniejszy, im bardziey zbliża się do koloru żelaza wypolerowanego, tym iest twardszy, taki znayduie się w Puszczy czarney i w Misnii.

Trzy są gatunki *bematita* fałszywego. 1. Szlaski kruchy, zwany: *Blutstein*, *Braustein*, znayduie się w Czechach nie daleko od *Neydeck* w pobliżności zamku *Lebn*, leżącego nad rzeką *Bober*. Gancarze daiać czarną polewę, ostatni *bematit* mieszaia z *gleytą* ołowianą, jeżeli zaś do niego przy mieszaia blaszek miedzianych, które na kotłach przepalonych widzieć się daia, na ów czas włożywszy go w materyą, z której szkło robia, szkło będzie czerwone, albo szafranowate, albo purpurowe. *Hematit*, o którym

mowa, przepaliwszy, kolorem i skutkami będzie podobny do szafranu żelaza. 2. Gatunek fałszywego *hematitu* znajduje się w rudzie żelaznej w kawałkach okrągłych; niekiedy ma kolor taki, jak lubryka, niekiedy czarniawy. Obacz *Planche IX.* napis: *hem: conglom.* *Hematit* drugiego gatunku lubo jest twardy, łatwo go jednak zetrzeć, bo jest chropowaty. 3. Gatunek *hematitu* jest ciężki i podobny do żelaza, z jednej strony okryty jest lubryką, z drugiej kredą bladą, na których znajduje się powłoka cienka i krucha, podobna do owej, którą kamień orli bywa powleczoney. Jeżeli ostatni *hematit* zetrą na ośce, daie kolor albo szafranu, albo krwi, takowy *hematit* znajduje się w *Aret*, gdzie jest woda mineralna zimna, jest podobny do *ostracitu*. To wszystko jest wzięte z Dzieła P. BAUSCH.

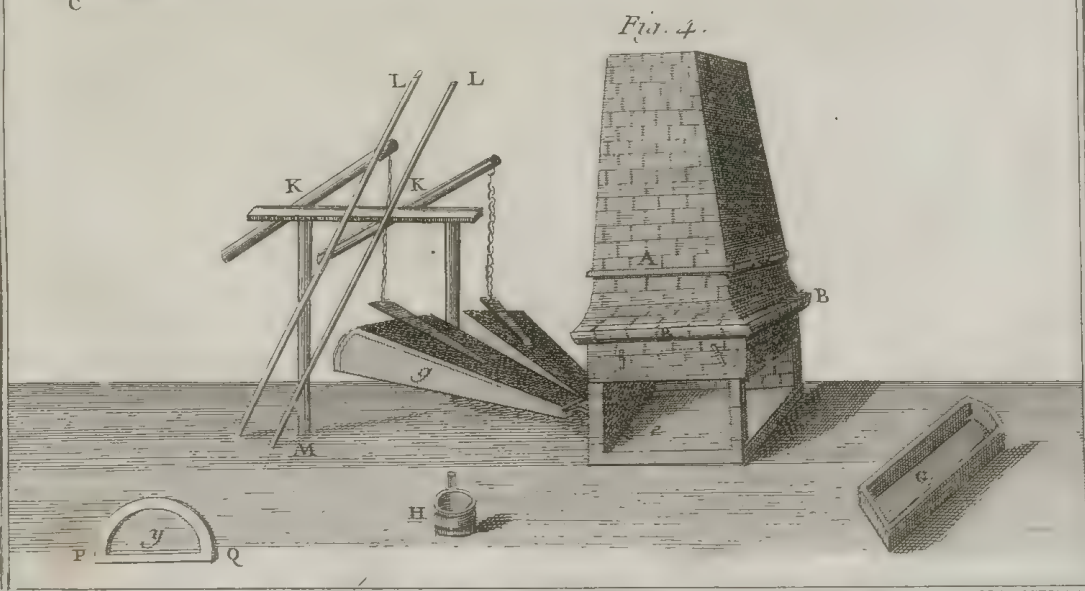
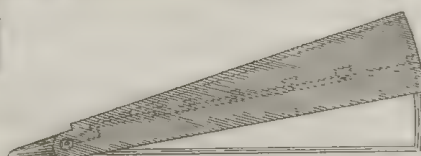
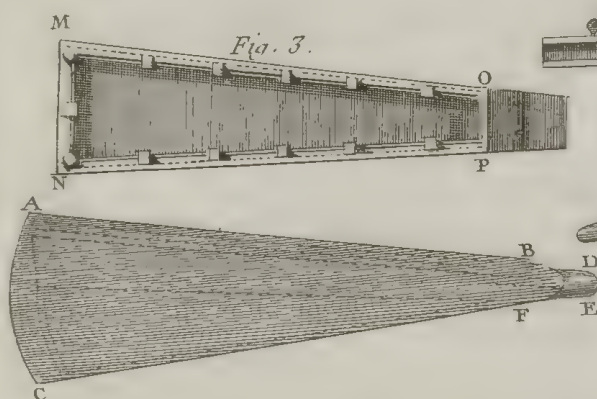
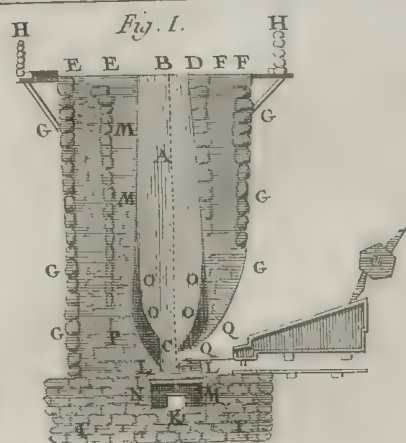
RULAND liczy 6 gatunków *hematitu*. 1. Kładzie *hematit* kopayny, bardzo czerwony. 2. Czarny, który farbę daie szafranu, i od innych jest twardszy. 3. Liczy *hematit* kopayny koloru purpurowego. 4. Kopayny piękniejszy od innych, którego Złotaicy używają do polerowania swych sztuk. 5. Kładzie *hematit* kopayny czarny, zwany *trichrus*, bo gdy go zetrą na ośce, daie trzy kolory odmienne. 6. Nakoniec opisuje *hematit* czerwony, bardzo piękny, który wywożą z Afryki.

LEMERY opisując *hematit*, mówi, że jest to kamień twardy i ciężki, koloru brunatno-czerwonego, który im mieley zetrą, tym jest czerwieniszy. Najlepszy *hematit* odbieramy z Kompostelli, Miasteczka Hiszpańskiego. Jest czysty i ciężki, w węglach czerwono-brunatny. Na jego wierzchu widać pręciczki i linijki czarniawe. Wewnątrz podobny jest do cynobru. Z Anglii przywożą *hematit*, który także fałszywym możnaby nazwać. Różni się od prawdziwego, iż nie ma ani węglów, ani nie jest tak twardy jak prawdziwy, że można go dzielić na kawałki jak kredę, przeto zowią go kredą czerwoną. Mówi LEMERY, że na lekarstwo *hematit* potrzeba odbierać, który ma kolor brunatno-czerwony, który jest ciężki, pełny, wszędzie jednostajny, w dotykaniu nie zbyt ostry.

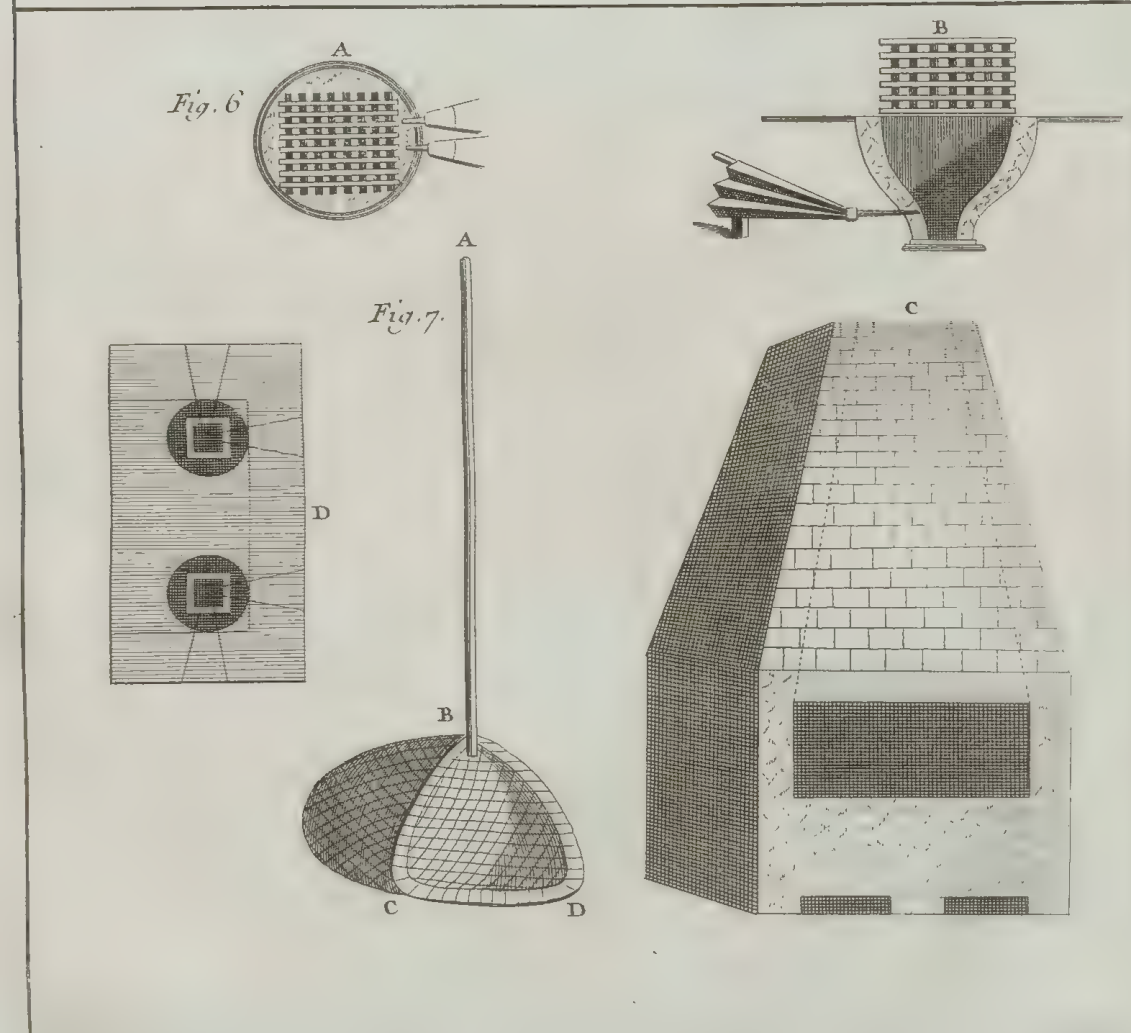
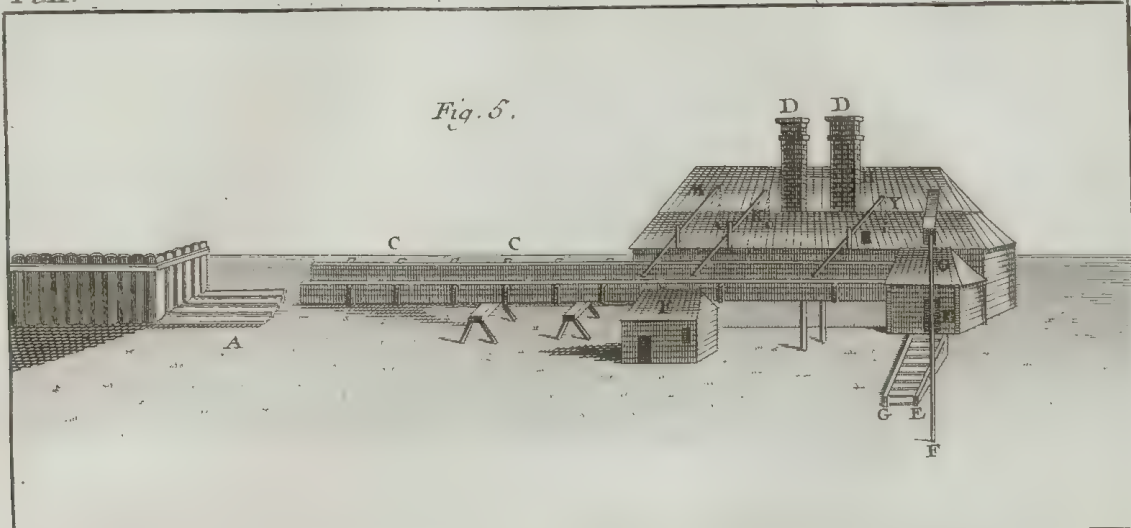
BARCHUSEN pisze, że *vitriolum martis* & *saccarum saturni* wraz długo warząc, żrobi się massa czerwona, podobna do prawdziwego *hematitu*, zaczem mówi dalej, że niektórzy mniemają, iż z tych dwóch *hematit* składa się, czyli że od nich ma początek.

Smerkiel jest bardzo podobny do *hematitu*, kolor ma żelaza, że zaś prawie tak jest twardy, jak dyament, więc nim szkło rzną, i narzędzia żelazne polerują. Starszy *smerkiel* na ośce, daie kolor *hematitu*, to jest podobny do krwi.

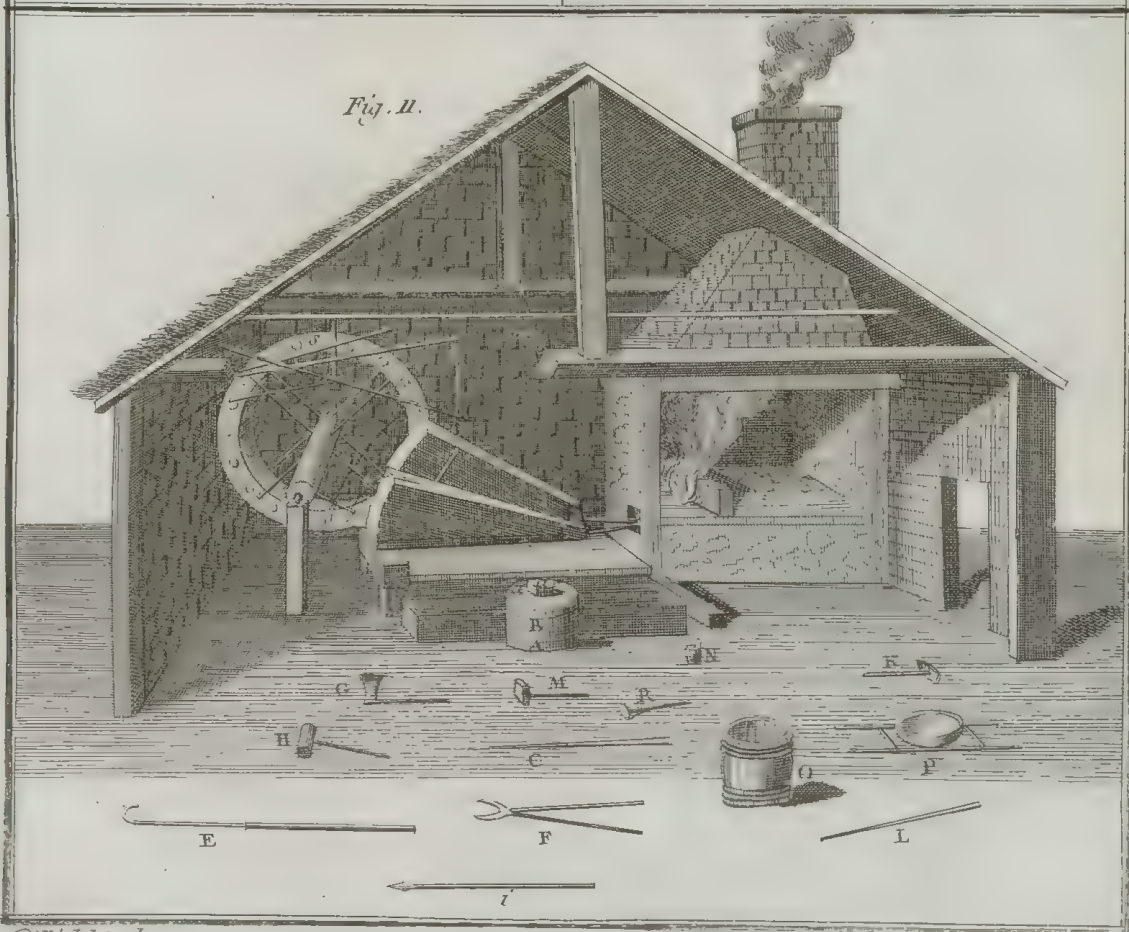
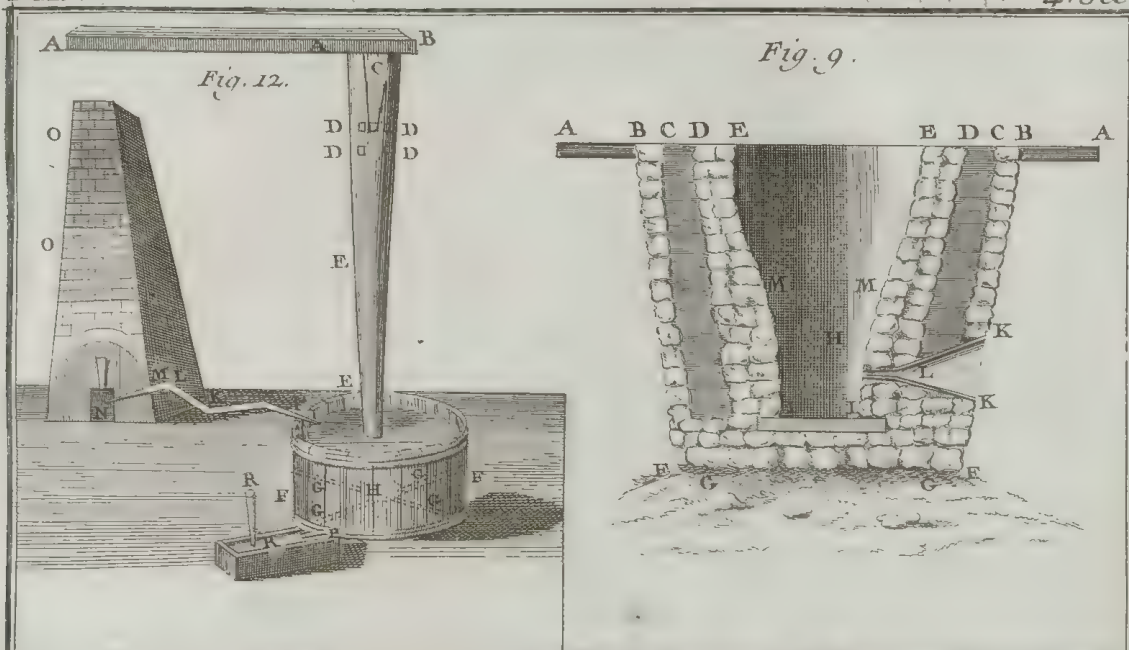
Koniec Klasy drugiej.



11-11







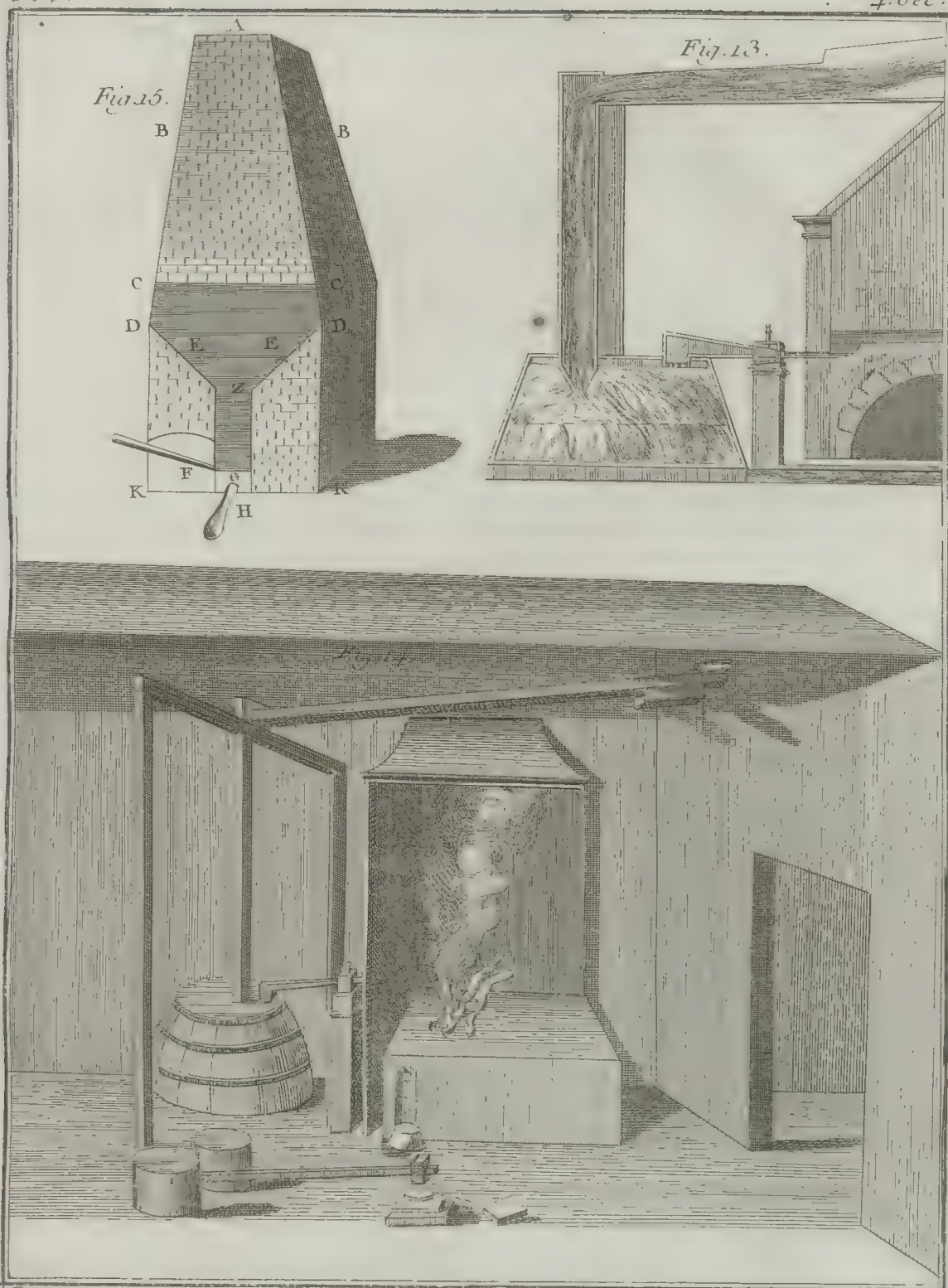


Fig. 17.

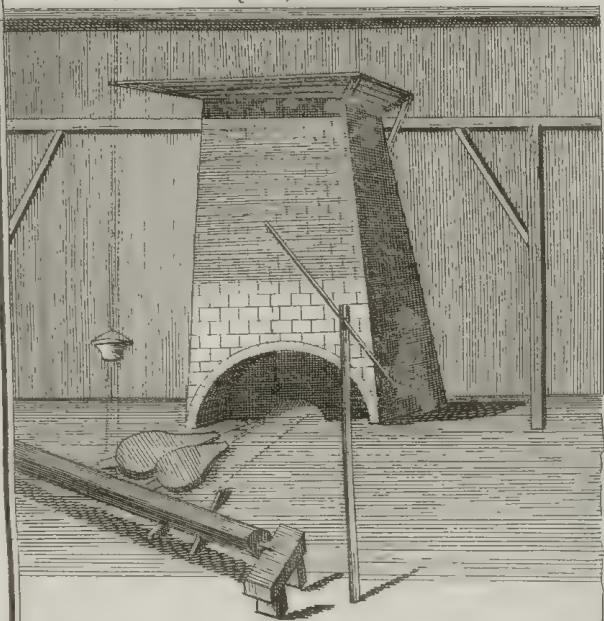


Fig. 18.

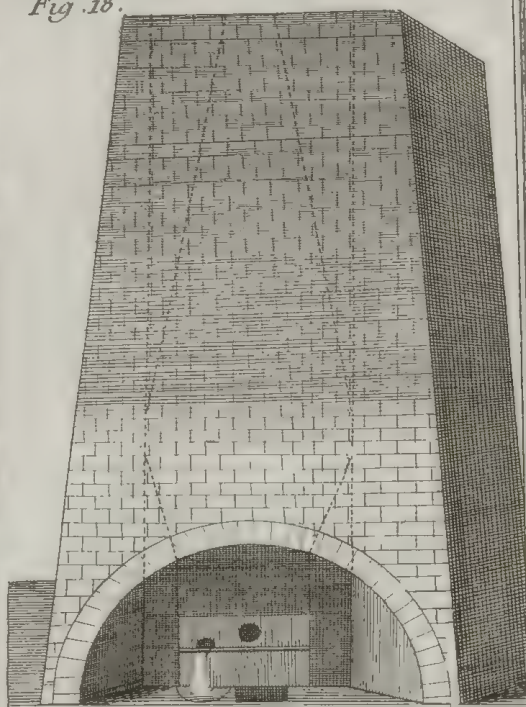
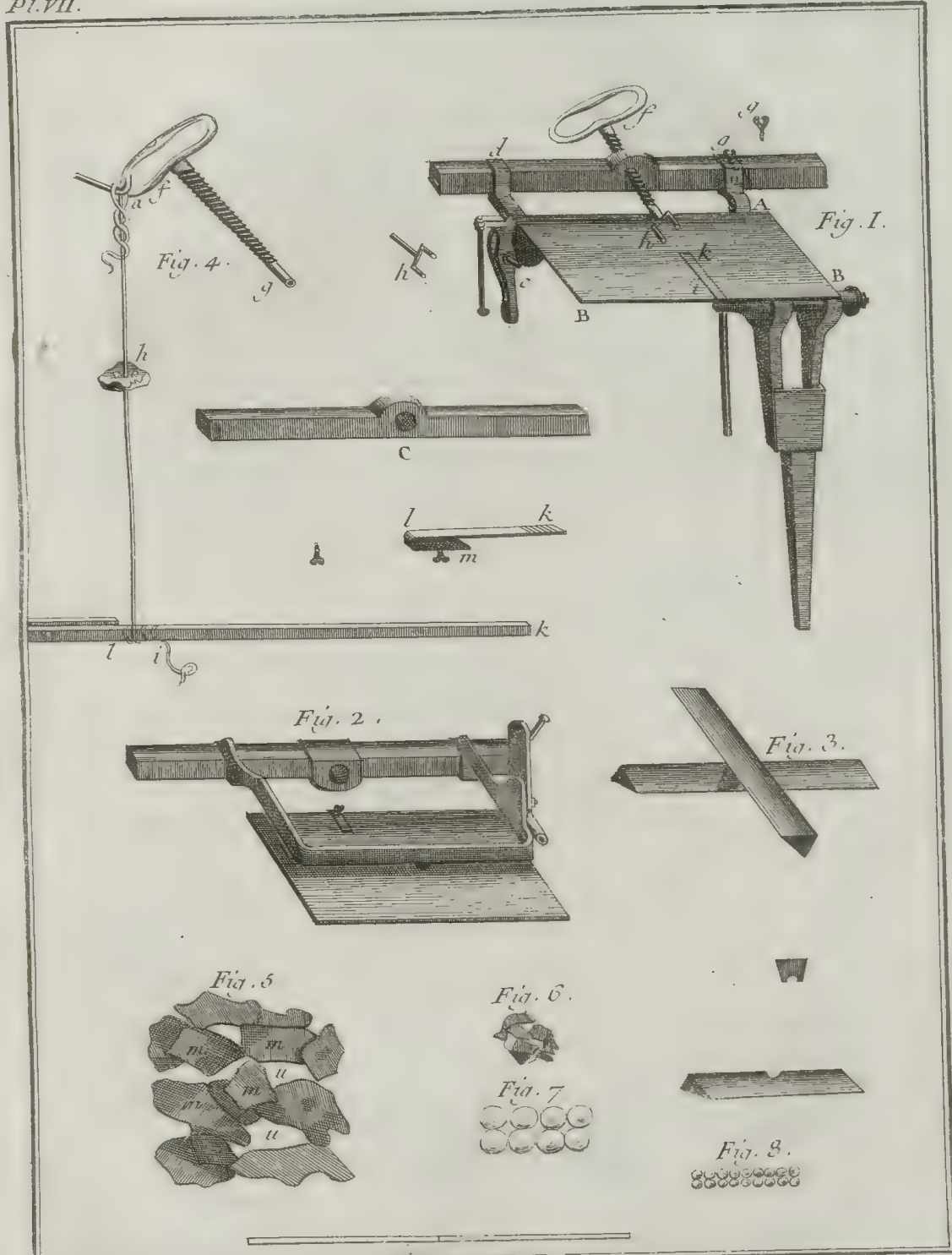
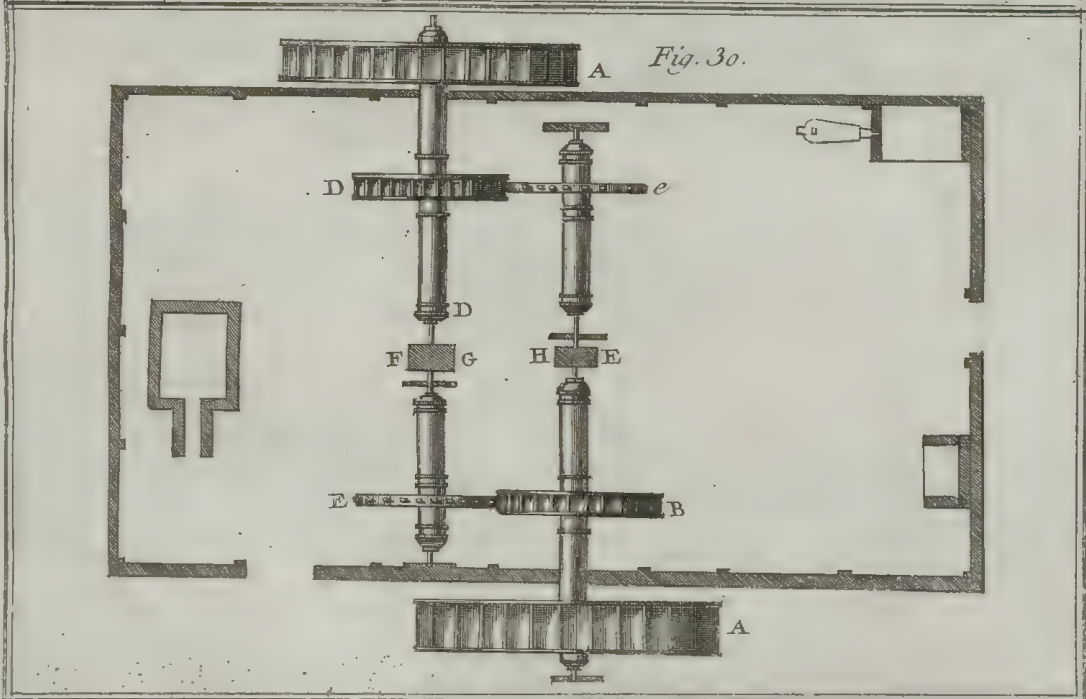
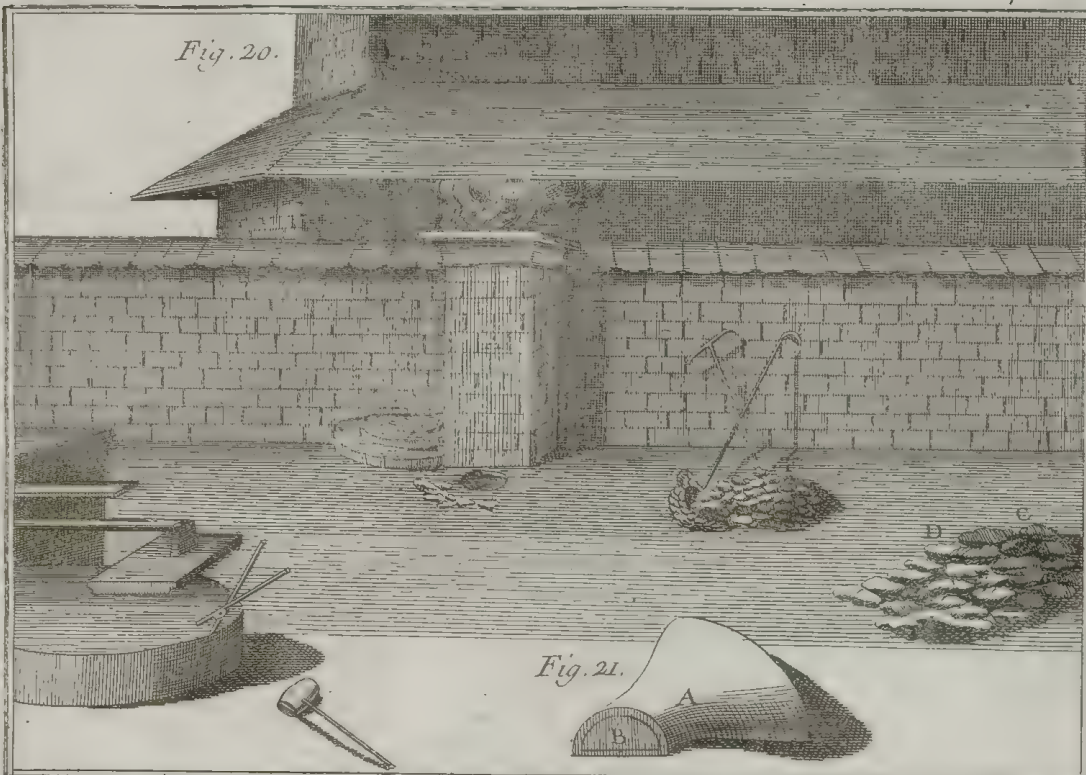
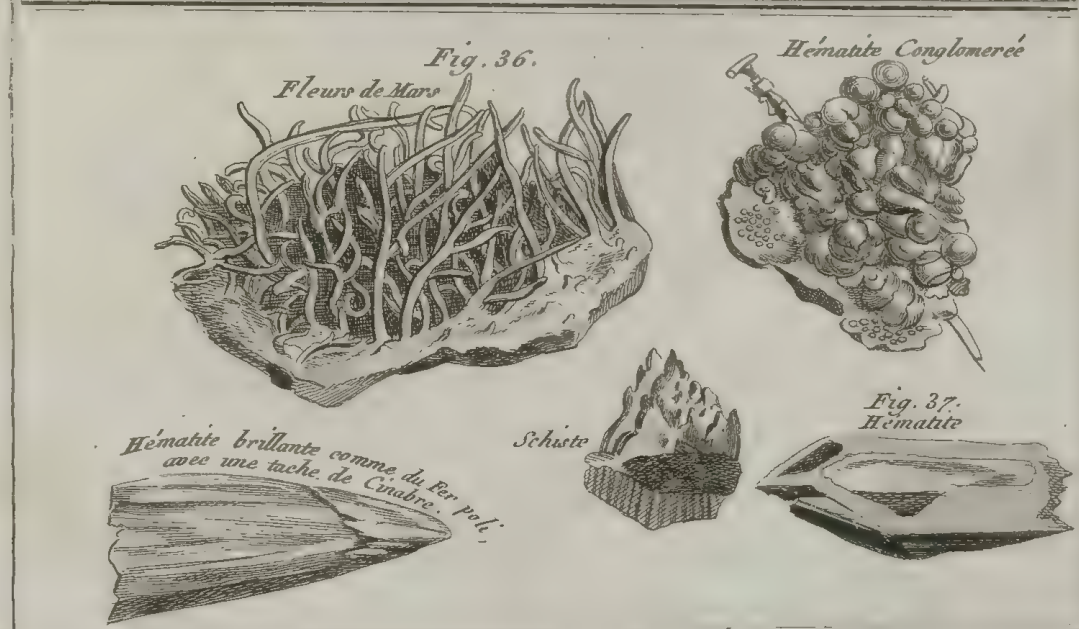
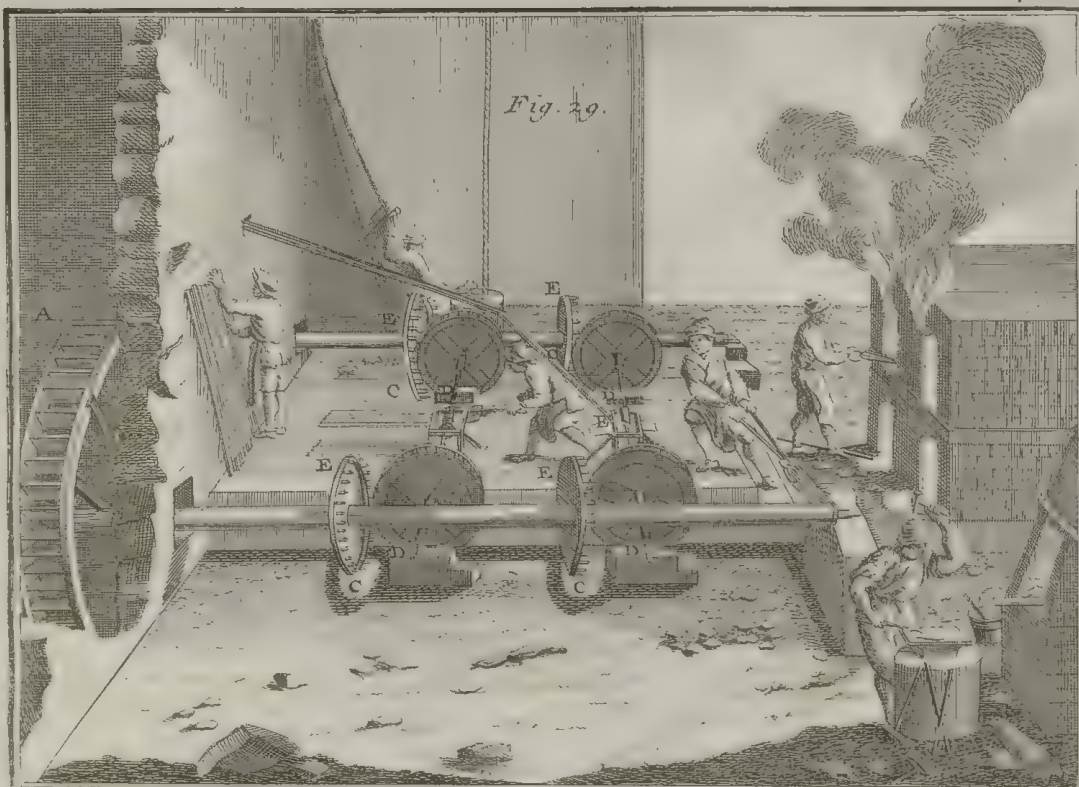


Fig. 19.









17

TRZECIA KLASA.

§. I.

O zędrze żelaza lub stali.

Wielu Chimików mówiąc o zędrze, szafranie, i tinkturach żelaza, kładą je raz pod żelazem, drugi raz pod stalą, to jest zędrę, szafran, i tinktury, iedni zowią stalowemi, drudzy żelaznemi, tego przyczyna bydz może, iż iedni radzą je robić z żelaza, drudzy ze stali; przeto ci, którzy je robią z żelaza, zowią je żelaznemi, ci zaś, którzy na ich robienie używają stali, zowią je stalowemi; przytrafia się także, iż kompozycjom dają nazwiska, dla iakiegoś podobieństwa; naprzykład zwierciadła zowią stalowe, które robią z kompozycyi, w którą wchodzi cyny funtów 3, miedzi funt 1, tartari rubri 6 uncyi, saletry półtory uncyi, hałunu drachmy dwie, arseniku 2 uncye, to zaś wszystko stopiwszy, pokazuje się kompozycja podobna do stali, więc dla owego podobieństwa, zwierciadła zowią stalowemi.

Co się tycze zędry stali albo żelaza, którą Chimicy i Doktorowie znacznie szacują, ta nie innego nie jest, tylko drobniuchne kawałeczki żelaza albo stali, których najlepszych można dostać od robiących około stali, a osobliwie od robiących igielki. Jakie zaś zędra ma przymioty, tak doświadczają. Zędrę wkładają w płomień świecy, a jeżeli do połowy tylko rozpala się i świecę gasi, taką odrzucają. Jeżeli mogą dostać zędry tak miążkiew jak sztochmał, nad inne ją przekładają. Niektórzy więcej szacują zędrę żelazną, niż stalową. Czytaj o tym Dzieło P. KONIG, pod tytułem: *Regnum minerale*. W pomienionym Dziele, mówi on, że zędra żelaza jest lepsza od zędry stali, ponieważ ostatnia jest twardsza od pierwszej, bo stal ogień rozrzedził i odmienił, więc utraciła wiele spiritusu i siarki wolatylney, i że ułożenie cząstek stali odmieniło się. Według zdania wspomnionego Autora, więcej potrzeba szacować zuzel żelazny, niż zędrę stali, już dla tego, że kwas, którym go polewają, własnego smaku nie traci, iak go więc traci gdy nim zędrę polewają, już dla tego, że tenże sam kwas, po kilku godzinach słodnieje w zuzlu żelaza, już dla tego nakoniec, że humory ostre i gryzące w zuzlu będące, łatwo moc swoją wywierają na kwas, którym go polewają, w pory zuzlu głębiey wchodzą, i z niemi, niby obeznawszy się, ściśley łączą się, tak dalece, że zuzel obmywszy z kwasu, staje się lepszy nad szafran żelazny, otwierający i ściskający (*aperitivus & adstringens*). Mniemam nawet, że zuzel tak jest dobry, iak szafran żelazny, który siarką robią.

Inni zędrę żelaza inaczej robią, to jest: naprzód ją dobrze płóczą w wodzie, potem winem obmywszy, octem skrapiają, w tyglu warzą, i do

Ff 3

biało-

białości rozpalać; nakoniec przepaloną na marmurze trą na piasek. Kto ma ciekawość wiedzieć inne zędry przygotowania i mieszaniny, niech czyta Dzieło wspomniane P. KONIG, i innych Chimików.

§. II.

Szafran żelazny, albo stalowy otwierający: crocus martis aperitivus.

1. Używając zędry, którą opisałem, i przymieszując do niej siarki, łatwo zrobić szafran otwierający. Aby zaś mieć taki szafran, dosyć jest do zędry żelaza przymieszać równą część siarki, i w ogniu spalić. Inni przemieniony szafran sporządzają sposobem następującym.

2. Z zędry i siarki potłuczonej robią masę, czyli raczej ciasto, mieszając w naczyniu glinianym zostawiają przez godzin 4 albo 5, aby się wytrawiła. Potym naczynie na ogień stawiają, materią kopystką żelazną mieszają, pod czas mieszania masa zapala się, a gdy siarka zbyt uczynna wypali się, na dnie zostanie materia czarna. Pozostałą materią wielkim ogniem palą przez godzin dwie, i ustawicznie łopatką żelazną mieszają; po tej robocie będzie miała kolor krwi, który skoro się pokaże, studzą, i chowają materiał. Jeżeliby takiego szafranu wiele razem zrobiono, jako to 28 albo 30 funtów, sam przez się rozgrzewa się, kalcynuje się, i wprzód nim go w ogień włożą, połowa go ubędzie. Pół funta zędry żelaza, wydaje około iednego funta, i 4. uncyi szafran żelaznego. LEMERY.

3. Inni stal dobrze rozpaloną przykładają do laski siarki, to gdy uczynią, stal albo żelazo nakształt masła topi się, i w wodę podstawioną spływa. Opadłą materią ogniem odbitym póty palą, póki się piasek czerwony nie pokaże. VALENTIN.

4. Weź pręt albo blachę żelazną przydłuższą, w fryszerce albo też w piecu, w którym żelazo topią, rozpal do białości, co gdy się stanie, porwij pręt kleszczami, i natychmiast przyłóż go do dwóch albo trzech lasek siarki, siarka w momencie zapaliwszy się, sprawi, iż żelazo stopnie, i nakształt iskerek będzie spływało w naczynie gliniane pod nie podstawione, a wodą żrzoną nalaną. Gdy tyle, ile potrzeba, żelaza kroplami utopi się, zlawszy wodę i odłączywszy cząstki siarki, które iak nitki iakie żelaza trzymają się, wymiay siarka żelazna, i na marmurze zetrzyj na mączkę naydelikatniejszą, będziesz miał szafran otwierający. HOFFMANN.

5. Weź równe części siarki i zędry niezardzewiałej, krop wodą aby się niby ciasto zrobiło. Ciasto włóż w naczynie gliniane, w godzinie bardzo się rozgrzeje, a gdy przez się ostygnie, żelazo w szafran przemieni się. Jeżeli na ten szafran nalejesz wody, i będziesz go póty warzył, póki nie stężeie, będziesz miał *vitriolum martis*. BOERHAVE.

6. Blachę żelazną przez długi czas trzymaj na wilgotnym powietrzu, albo na rosie ranney, co gdy uczynisz, powoli zardzewieie. Zeskrobawszy pierwszą rdzę, blachę powtórnie wystaw na rosę, i takową robotę póty powtarzaj, póki tyle, ile potrzeba, szafranu, albo rdzy nie zbierzesz; ten sposób

sob. robienia szafranu od innych, jest doskonałszy. Inni żelazo na deszcz wystawiają. LEMERY.

7. Żędrę żelaza wsyp w naczynie gliniane nie polewane, na deszczu póty trzymaj, póki tak nie zmoknie, aby się ciastem stała, postawiwszy naczynie w cieniu, na miejscu suchym, żędra w nim będąca zardzewieje. Starszy rdzę na piasek, i powtórnie w naczyniu glinianym na deszcz wystawiwszy, póty czekać potrzeba, póki mocno nie stężeje. Co gdy się stanie, powtórnie w cieniu i na miejscu suchym potrzeba ją zostawić, aby na nowo zardzewiała. Tę robotę 12. razy można powtórzyć, a żędra odmieni się w szafran. Zamiast wody deszczowej, można używać wody z miodu. LEMERY.

8. Zrób ług z popiołu ziół otwierających, iakie są oset włoski, ruta polna, *agrimonium*, piołun i t. d. Ługiem zley żędrę żelaza, i wysusz, wysuszoną znowu zley ługiem, i to póty powtarzaj, póki żędra nie odmieni się w piasek drobnuchny żółtawy. Aby ów piasek stał się czerwony, można go trzymać przez nieiały czas w ogniu odbitym. WEDELIUS mówi, że można robić szafran żelazny zwany *emmenagogum specificum*, rozpuszczając *borax* w soku tulipana białego, i belicy, i taką wodą żelazo kilka razy, czyli póki w szafran nie odmieni się, polewając. HOFFMANN.

9. Weź dwie drachmy żędry żelazney, wsyp w naczynie szklanne przydłuższe, na nią póty ley serwaser kroplami, póki burzenie nie ustanie. Gdy żędra w serwaserze rozpuszcza się, spostrzegają, iż szkło rozgrzewa się, że materya w nim będąca pieni się, że z niej wychodzi fotor, że na ów czas żelazo coraz to bardziej rozpuszcza się. Mięszaninę potrzeba zostawić przez noc, aby się wytrawiła, potym potrzeba ją na ogniu póty trzymać, póki nie wyschnie, gdy wyschła, zrobi się piasek czerwonawy, ten piasek paląc w tyglu ogniem odbitym, bardziej będzie czerwieniał, i odmieni się w szafran nie miły. Taki szafran potrzeba przepalić sposobem następującym. Należy dobrze wyschły włożyć w tygiel, i postawić go na węglach płomieniem palących się, ale tak aby płomień w tygiel wchodził, w takim ogniu należy tygiel póty trzymać, póki dym nie ustanie, a gdy ustanie, materyą potrzeba mieszać pręcikiem żelaznym. Wymieszawszy z tygla wyjąć, i na naydrobniejszy piasek zetrzeć. Ten piasek będzie lekki czerwony, i odrażający, taki zowią szafran żelazny otwierający. *Collectanea Leidensia*.

10. Rozpuść w tyglu saletrę, do niej kilka razy wsyp szafranu sposobem dopiero opisanym zrobionego, dozwol aby razem przez pół godziny wrzały. Potym wylej mięszaninę, saletrę od szafranu oddziel, szafran pozostały wysusz, i na proch zetrzey, będziesz miał szafran stalowy bardzo dobry, koloru purpurowego. *Coll. Leidens.*

11. Weź tyle, ile chcesz *vitriolu*, zrobionego ze stali *oleo vitrioli*, w naczyniu glinianym mającym dno płaskie, przepal naprzód w ogniu nie wielkim, potym w większym, ogień póty natężaj, póki nie będziesz miał piasku czerwonego. *Coll. Leid.*

12. Ocet przez alembik przepędzony i naymocniejszy, wley w naczynie gliniane mające szybkę cienką, nad octem zawieś blachę stalową.

wą, naczynie wstaw w piasek ciepły. Wapór z octu wychodzący będzie otaczał blachę wiszącą, zaczem blacha będzie rdzewieć, czyli będzie szafran wydawać, który potrzeba zbierać.

13. Weź uncyą *witriolu* zrobionego ze stali, albo z żelaza, rozpuść go w tyle wody, ile potrzeba, wlej do solucyi pół uncyi *olei tartari per deliquium*, opadnie naprzód piasek biały, ten kilka razy przepłócz w wodzie, póki kwasu nie utraci, i tyleż razy wysusz, stanie się czerwony. *Coll: Leid.*

Nakoniec można zrobić szafran bardzo płynny, albo *spiritusem soli ammoniackey*, albo samą solą wspomnianą. Gdy zaś szafran ma być stały, potrzeba go robić *olea vitrioli*, *spiritusem saletry*, i *serwaserem*.

§. III.

Szafran żelazny, albo stalowy ściskający: adstringens.

1. Szafran żelazny ściskający robią w ogniu gwałtownym odbitym. KUNCKEL robił go sposobem następującym: W tygiel sypał zędry żelaza grubo na palec, tygiel dobrze nakrywszy, wstawiał w ogień gwałtowny będący w piecu, w którym mosiądz robią, albo *serwaser dystylluią*, w ogniu gwałtownym żelazo burzyło się, i wznosił się kwiat czerwony bardzo delikatny; KUNCKEL kwiat zebrawszy, w ogniu odbitym zędrę dłużej trzymał, z niego kwiat póty zbierał, póki onegoż dosyć nie nabierał. KONIG.

2. Można bardzo wygodnie zrobić szafran ściskający samym ogniem odbitym, jeżeli pręty żelazne tak będą w piecu ułożone, aby je płomień ze wszystkich stron otaczał. Bo przez kilka dni przepalając pręty żelazne, pokaże się na nich szafran bardzo piękny i lekki. Gdy pręty ostygną, potrzeba z nich zgarniać szafran nożką zaięcą.

Jeżeliby na tę robotę niechciał kto węgla wypalać, dość jest, aby w piecu, w którym szkło robią, pręty żelazne w kratę ułożył; albo gdy dystylluje *spiritum vitrioli*, niech pręty żelazne pod i nad retortę w kratę ułoży, pomieniony szafran otrzyma.

Można także dostać szafranu ściskającego od robiących około żelaza, którzy go zbierają kawałków z żelaza, które w ogień gwałtowny kładą.

Inni do zędry żelaza przydają soli zwyczajney, albo ją rozpuszczają w *serwaserze*, potym w ogniu gwałtowniejszym odbijającym póty trzymają, póki zędra nie odmieni się w szafran bardzo lekki i bardzo czerwony. *HOFFMANN in Laboratorio.*

3. ROLFINCIUS szafran żelazny ściskający, robi z szafranu także żelaznego, ale cukrowego, robi go zaś tak: szafran żelazny cukrowy wkłada w tygiel, przydaje do niego trochę *spiritusu vitrioli*, albo siarki, i wszystko powoli kalcynuje. Wiedzieć potrzeba, że gdy szafran żelazny cukrowy kalcynują, staje się cięższym.

4. Weź szafranu otwierającego przygotowanego według sposobu opisanego §. II. n. 2. *tey Klasy*, płócz go w winnym occie mocnym 5 albo 6 razy, za każdym razem dozwól, aby się trawił przez godzinę. Potym w garku,

garku, albo na cegle wydrożoney, pal go w ogniu gwałtownym przez godzin 5 albo 6, to gdy uczynisz, ostudź go, i chowaj pilnie. Żelazo im bardziej jest kalcynowane, tym więcey mocy ściskaiącey nabiera. W piecach, w których pędzą serwaser długo i przy wielkim ogniu, na prętach, na których utrzymują się *retorty*, widzieć się daie proszek drobniuchny delikatny czerwony, albo brunatny. Taki proszek z prętów łatwo zebrać. Ten proszek potrzeba przemyć w wodzie wrzącej i wysuszyć, będzie szafran ściskaiący.

5. *Vitriol* żelazny potrzeba włożyć w tygiel i wysuszyć. Skoro wyschnie, traci zieloność, i pokaże się piasek biały, albo z *vitriolu* uleje się masa stała, potym odmieni się w masę popielatą, którą zowią *vitriol* żelaza skalcynowany do białości. Owę masę paląc ogniem mocniejszym ~~z~~zerwienieie; na ów czas masę zowią wapnem czerwonym. Wapno ostatnie zwane szafran żelazny ściskaiący, gdy wielkim ogniem będzie palone, i coraz bardziej kalcynowane, stanie się żelazem prawdziwym. BOERHAVE.

Wapna czarnego, o którym dopiero mówiło się, wzięwszy w naczynie szklanne, i wystawiwszy je na wolne powietrze, zwilgotnienie, wody w siebie nabierze, naksztalt *salis alcalini fixi* rozplynie się, i stanie się podobne do oleju czerwonego; to zowią *oleum martis per deliquium*.

6. W tygiel wsep saletrę, tygiel postaw na węglach, gdy saletra rozpuści się, wrzuc w nią tyle, ile przyiąć może drobnych kawałków żelaza, i trzymaj w ogniu, gdy saletra wypali się, zdym z ognia tygiel, piasek przepłócz w wodzie ciepłej, kawałeczki na dno opadną. Woda po obmyciu pokaże się mętną, zostaw ją na miejscu spokojnym przez godzin 24, te gdy upłyną, pokaże się na dnie piasek czerwony tak lekki, że onegoż jednę drachmę ledwo w garść można zabrać. *Collect: Leidensia*.

7. Z żelaza i stali robią także lekarstwo ściskaiące sposobem następującym, na zędrę żelaza leją *spiritus soli* wysoko na calów 3. albo 4. dozwalają im pót trawić się, póki burzenie nie ustanie, i póki zędra nie ostodnieie, czyli póki kwasu nie pozbawi się, to gdy stanie się, dozwalają, aby *spiritus soli* połowa ewaporowała, gdy wyewaporunie, dodają tyle *saccari saturni*, ile było zędry, potym w *retorcie* bardzo wolnym ogniem suszą masę, (jeżeli by ogień był zbyt wielki, masa burzyłaby się, *retortę* napełniałyby) gdy zupełnie masa wyschnie, pokaże się czerwoną. Trzeba ją tak chować, aby z powietrza wilgoci nie nabrała.

8. Sol dopomaga do kalcynowania, dla tego aby kalcynowanie prędzey udało się, niektórzy naprzód skrapiają żelazo uryną dziecięcą, albo wodą słoną, albo octem, i suszą je, to zrobiwszy żelazo kalcynują. Tym sposobem robią szafran żelazny w przeciągu jednego albo dwóch dni; aby zaś nie zginął i nie szcerniał, co dzień potrzeba go ocierać. Jeżeli by w nim znaydowały się niektóre części nie doskonale przepalone, na masę, z której go robią, można nalać wody i zmięszać, potym postawić na spokojnym miejscu, aby szafran na dno opadł, co gdy się stanie, naczynie nachyliwszy, wodę potrzeba zlać, tym sposobem robi się szafran lekki.

Aby ostatniego szafranu wiele razem narobić, i tanio przedawać, potrzeba go robić w piecach gancarskich, albo w tych, w których cegłę palią. Jeżeliby zaś za pierwszym razem piasek nie był dość subtelny, potrzeba go powtórnie włożyć w piec, gdy w nim garki albo cegły mają palić. Można także robić szafran przy tym ogniu, którym pędzą *oleum vitrioli* albo serwaser, to jest: dachówkę albo cienką blachę metalową, na której jest zędra, potrzeba podłożyć pod retortę. Pod czas takiej roboty, żelazo będzie miało cokolwiek smaku *vitriolu*, który aby odjąć i zrobić lekarstwo ściskające, potrzeba piasek w wodzie przepłukać. BARHUSEN.

§. IV.

Jak robią szafran zdalny do but szklanych?

W hutach szklanych bardzo często używają szafran żelaznego, zwłaszcza gdy mają robić szkła w kolorach, przeto KUNCKEL, NERI, MERETRI, i inni opisali sposoby, któremi należy robić szafran zdalny do kolorowania szkła, to jest taki, któryby nie tylko był najlepszy, ale też, któryby od innych piękniejszego szkła udzielał koloru. Lubo zaś te sposoby opisanym wyżej są podobne, chcę je jednak osobno wyłożyć.

Zelazo skaltynowawszy odbierają z niego tinkturę bardzo czerwoną, która taki w szkło sprawuje skutek, że nie tylko sama onemuż udziela koloru, ale też kolory innych metalów słabe i w szkło utaione ożywia, aby pięknymi i jasnymi pokazały się. Żelazna tinktura służy za przewodnika do odkrycia kolorów innych metalów. NERI podaje 4 sposoby robienia takiej tinktury.

1. Weź zędrę żelazną, albo raczej stalową, przymieszaj do niej trzy części siarki potłuczonej, w tyglu kalcynuj, siarkę wszystką wypal, to zaś rób prędko, tygiel przez godzinę 4. trzymaj między węglami żarzącymi się, potem wymiay materją z tygla, potłucz ją na piasek, przesiej przez gęste sito. Powtórnie wsyp piasek w tygiel szeroki, nakryj go pokrywką i oblep; tygiel wstaw w dziurę pieca, w którym szkło robią, tam go trzymaj przynajmniej przez dni 15. materya wprzód rudawa, przybierze się w kolor purpurowy. Tę materyą służącą do szkła farbowania, potrzeba chować w naczyniu zamkniętym, bo wiele pięknych skutków czyni.

2. Weź zędrę żelaza albo raczej stali, w naczyniu glinianym skrop ją octem mocnym, aby wszystka była mokra, potem zędrę mokrą rozgarnij po naczyniu, i na słońce wystaw, aby wyschła, albo jeżeli słońce nie świeci, zostaw ją na wolnym powietrzu. Gdy wyschnie potłucz ją, bo się w kawały poklei, potłukłszy, świeżym octem zmocz, wysusz, potłucz iak pierwej, tę robotę ośm razy powtórz, ostatni raz potłuczoną zędrę przesiej przez gęste sito; to gdy uczynisz, pokaże się piasek bardzo drobny koloru cegły potłuczonej. Ostatni piasek służący do farbowania szkła, potrzeba konserwować w naczyniu dobrze zamkniętym. Szafran tym sposobem sporządzony udziela szkłu koloru krwawego.

2. Zędrę

3. Zędrę żelaza albo stali, w naczyniu glinianym polewanym skrop serwaserem, i na słońcu wysusz. Gdy wyschnie, potłucz ją drobno, skrop powtórnie serwaserem, i na słońcu wysusz; tę robotę powtórz kilka razy. Gdy zędra nabędzie koloru rudy, iako się powiedziało o szafranie z siarką zrobionym, potrzeba ją potłuc, przesiać, i do farbowania szkła zachować. Ze szafran żelazny robią tym sposobem, to się dzieje dla tego, iż po takiej robocie, kolor żelaza doskonale pokazuje się, iako to postrzegamy w szkłe tym szafranem zafarbowanym.

4. Zędrę żelazną albo stalową, w naczyniu szklanym dobrze zatkanym, rozpuść w roztopie zrobionym z soli ammoniackiej, zwanym: *aqua fortis regia*. Rozpuszczoną materią zostaw w naczyniu przez trzy dni, dnia każdego mocno kłóć, i zędry powoli przydawaj, bo gdybyś zędry nagle dawał, masa by się burzyła, i rozgrzewała, zaczęłoby szkło mogłoby pęknąć. Po trzech dniach roztop wolnym ogniem odciągnij, to gdy uczynisz, w naczyniu zostanie szafran najlepszy, którym bardzo pięknie szkło można farbować; ten szafran potrzeba chować na potrzebę. Sposób ostatni robienia szafranu podał P. NERI: *in arte vitriaria*. Taki szafran ze wszystkich jest najlepszy.

5. Sposoby robienia szafranu dotąd opisane, są wprawdzie dobre, najlepszy jednak będzie szafran, gdy robiąc go, do żelaza nie przymieszają. Wykładam ten sposób. Zędry żelaznej albo stalowej, w syp w garnek gliniany grubo na cal ieden. Garnek postaw w piecu sporządzonym do kalcynowania, postaw go zaś albo w popiele, albo w płomieniu. Zędra rozpaliwszy się do czerwoności, wznosić się będzie w górę tak mocno, że nie tylko garnek napełni, ale też i pokrywę zrzuci. Tę część zburzoną potrzeba wyjąć, inną zaś, która do dna garka przylepła, potrzeba zostawić, powtórnie ją w piec wstawiwszy, powtórnie zburzy się. To pomy powtarzać należy, póki tyle, ile potrzeba, szafranu nie zrobi się. Taki szafran jest bardzo dobry. Z tym wszystkim wynalazca onegoż KUNCKEL nie śmie twierdzić, jeżeli w hutach szklanych tak szczęśliwie można go zażyć, iak zrobionego octem, ostatni bowiem różnych szkła udziela kolorów, KUNCKEL.

6. Sposoby robienia szafranu, można zamknąć we trzech punktach: 1. Można go zrobić przez samo kalcynowanie ogniem odbitym, bez przydania innej jakiegokolwiek materii. Tym sposobem robi się szafran z krat żelaznych piec utrzymujących. Dla tegoć to z pieca, w którym pędzą serwaser, najlepszą farbę żelazną zbierają, zmietając ją z krat. 2. Przez kalcynowanie, przydając do zędry albo soli, albo siarki, albo uryny, albo octu. 3. Przez rozpuszczenie żelaza w serwaserze, *in aqua regia*, w spiritusie soli, albo saletry. Bo gdy ewaporuje spiritus, robi się kolor czerwony. Żelazo rozpuściwszy *in spiritu vitrioli*, albo siarki, robi się *vitriol* żelazny tak dobry, iak ów, który mamy z Anglii, lecz w medycynie, i do robienia szkła mniej jest adatny. Ostatni *vitriol* przepaliwszy, robi się *colchotar* podobny do pospolitego *vitriolu*, z którego Malarze mogą robić kolor fałszywy. Taki iednak *vitriol* nie zda się do robienia szkła, bo każdy *colchotar* wiele w sobie ma ziemi, która szkło czyni mniej przezroczystym, i

szpetnym. Co się tycze roboty tinktur żelaznych, wiedzieć należy, że we wszystkich kwasach i sokach gryzących, czyli w tym wszystkim; w czym miedź rozpuszcza się, żelazo także rozpływa się, że z niego robi się kolor czerwony, lecz nie każdy roztop jednakowy sprawuje kolor, bo ieden daie iśniejszy, drugi ciemniejszy, który iednak do robienia wielu kolorów może służyć, i z innemi metalowemi kolorami mieszać go można. Tak szafranu, który robią octem, używają na kolor zielony szmaragdowy, i na szkło ołowiu; tegoż szafranu niekiedy dodają do szarawo-zielonego; aby zaś kolor był piękny czerwony, szafran potrzeba robić z siarką. Czerwony kolor, gdy kto chce piękniejszy otrzymać, powinien robić szafran serwasem. Jako zaś koperwas miedziany, daie kolor grysztanowy najpiękniejszy, tak żelazo najpiękniejszy daie kolor, gdy z niego robią szafran *aqua regia*, a to podobno dla tego, że w takim *spiritusie*, znajduje się sol amoniacka, i że na naydrobniejsze cząsteczki dzieli żelazo. To pisze MERETRI, czyniąc uwagi nad Dziełem P. NERI, pod tytułem: *Ars vitriaria*, czyli Nauka o robieniu szkła.

7. STAHL pisze, że z rudy żelaznej, można zrobić masę, którą można odmienić kolory szkła, czyli cienie w szkłe kolorowym rzucić; to jest: potrzeba zrobić masę z żędry żelaznej, zmieszawszy ją z *lithargirem* krzemieniem, albo z minią, lubryką i *pyritem*, albo piaskiem rzecznym. Taką masę, mówi on, będzie ciemna, w cienkich tabliczkach. Rostropny Chimik, czyli raczej Mayster około szkła robiący, względem kolorowania szkła, następujące opisy ma zachować. 1. Aby szkło, któremu chce udzielić koloru, było dobrze płynne, 2. Gdy do niego przyda metalu kosztowniejszego, dłużej je w ogniu ma trzymać. Gdyby prędko tężało, ma do niego dodać nowego roztopu; aby się znowu w płynne odmieniło, i długo płynne zostawało. Jeżeli te wszystkie roboty dobrze rozumie i wykona, pewnym bydz powinien, że wielki skarb ma w własnych rękach. STAHL.

8. W piecach, w których siarkę w *retortach* żelaznych czyszczą, szafranu bardzo wiele można narobić, bo siarką, którą czyszczą, pogryzła wewnątrz retortę, z iey więc boków wiele szafranu zebrać można, ponieważ, gdy się robota skończy, *retorty* siarka tak pogryzła, że ich więcej zażyć nie można, więc je tłuką, i szafran z nich zbierają, to czynią w Dylta w Szwecyi.

9. Żelazo same przez się odmieni się w szafran, przymieszawszy do niego siarki i wody. Tey mieszaniny jeżeli wiele razem robią, zapala się, żelazo dobrowolnie przepala się, i w szafran pewny odmienia się.

Jak w Dylta w Szwecyi robią kolor czerwony z mułu pozostałego z vitriolu.

Czerwony kolor, który robią, osobliwie z *vitriolu* żelaznego, bardzo podobny jest do szafranu także z żelaza zrobionego. Ze więc te dwa kolory są do siebie podobne, zaczem o ich początku mówić muszę.

Robią kolor czerwony już z materyi pozostałej w korytach i tyglach, już z materyi, z której robią *vitriol*. Materią wspomnioną wkładają w koryto drewniane czworograniaste, albo też w dół, i tam ją ustawicznie mieszają.

szają. Wodę mętną z dołu lub koryta w inne koryto drewniane przepuszczają, a gdy materya mętniejsza na dnie osiedzie, wodę w inne znów koryto wypuszczają, nakoniec wodę mętną przepuszczają w wielką kadź drewnianą, z której wszystka może dalej popłynąć, gdy materya czerwona w niej będąca na dnie opadnie. Ta materya jest bardzo subtelna. Z ostatniej wody zbierają *witriol*. Materya, którą mają przepalać na piasek czerwony, jest bardzo subtelna, ma kolor czerwony-ceglaty, smak *witriolu*. Z tej materyi robią kawały wielkie jak pięść, wkładają je w piec długi, w którym w retortach ogniem odbitym czyszczą siarkę, tam gdy wspomniona materya przez godzin 24. pobędzie, odmieni się w kolor czerwony bardzo piękny. W piecu jest miejsce podwyższone naksztalt ławki. Z tyłu pieca są drzwiczki, które można otworzyć i zamknąć, według potrzeby, temi drzwiczkami wspomnioną materyą kawałami w piec wrzucają, i w tymże samym ogniu, którym siarkę czyszczą, palą. Mówią, że teraz w piecu dają dwie ławki, zaczęli przy tymże ogniu, i w tymże czasie większą daleko obfitość farby czerwonej mogą zebrać, niż przedtym. Wiedzieć należy, iż wspomnioną materyą kilka razy obracać potrzeba, bo dla wielkiego ognia w większe kawały pozlewałaby się, te jednak według ich powieści, równie są dobre, jak pomniejsze.

Szafran zdadni do but szklanych, iak robią w Skanii Prowincyi Szwedzkiej.

W Skanii dawniejszych czasów robiąc hałun, więcej robiono szafranu, niż czasów teraźniejszych, lubo go zaś teraz mniej robią, atoli Fabryka dostarcza go na potrzebę kraiową, robią zaś szafran sposobem następującym: W korytach służących do chłodzenia obmytego hałunu, zostaje się sedyment albo *slam*. Ow: *slam* dwa albo trzy razy w rok z koryt wybierają, od Fabryki opodal odwożą, i z niego robią kawały okrągłe. Te kawały kładą w ogień palący się pod kotłami, w których ołów topią, i na farbę czerwoną przepalają. Kawały okrągłe, albo kule, które w ogień kładą, mają dyamentru pół stopy, na raz trzy kawały kładą w piec, i węglami okrywшы, palą przez godzin 8. Mówią, że ich farba jest delikatniejsza i lepsza. Dawniej na przepalanie *slamu*, był zrobiony piec ogień odbijający, długi na półpięta łokcia, szeroki na trzy łokcie, wysoki na półtora łokcia. Mur ścian i sklepienia był gruby na 3 ćwierci łokcia, mur tylny był gruby na łokieć. Drzwiczki przednie były wysokie na 1/2 części łokcia, długie na 3 ćwierci łokcia, szerokie na 3/4 łokcia. W drzwiczkach znajdowały się oddechy, na wpuszczenie wiatru. Płomień bardzo dobrze dotykał się materyału w piecu będącego. W takim piecu we dwóch dniach, można było upalić 12 albo 13 *tonnów* ziemi czerwonej, czyli *colcobotar*. Na to wypalano sążeń drzewa. Mówią, że sedyment, który dłużey na wolnym powietrzu znajdował się, był zdalniejszy do przepalania na czerwoną materyą niż świeży, podobno dla tego, że przez ów czas, coraz to więcej hałunu wyewaporowało; im go zaś więcej ewaporuje, tym czerwiejszy i żywszy kolor ma sedyment. Kule z sedymentu *witriolu* zrobione, wprzód skrapiają, a potem w piec wkładają.

Ggg 3.

Jak

Jak to samo robią w Gejer.

Nim ług witrioletyczny w pierwszym kotle rozgrzany, w drugi wypuszczą, na dnie opada jakaś materya gruba, koloru żółtego. Gdy z wierzchu przezroczystą wodę wybiorą, materyą grubą wrzucią w naczynie drewniane, i na farbę chowają; w tym naczyniu staie się podobną do kleju, albo do gliny miętkiej. Masę potym kładą w stare naczynia, nawet w te, których używano do robienia ługu witrioletycznego. Potym przepalają ją w piecu gancarskim, po przepaleniu, przybiera się w kolor krwi bardzo czerwony, albo staie się podobną do cynobru. Nakoniec tłuką ją na piasek, w beczki pakują, i beczkami przedają.

§. V.

Szafran żelazny witrioletyczny osłodzony: Crocus vitriolisatus & saccharinus.

Szafran żelazny witrioletyczny, robią albo z *witriolu* żelaznego sztucznego w tyglach do czerwoności przepalonego, albo też robią go z reszt rozpuszczonego żelaza, pozostałych w naczyniu, w którym robiąc *witriol*, żelazo filtrał. Czyli zaś wspomniany szafran robią z *witriolu* sztucznego, czyli z reszt żelaza, materyały, z których go mają robić, kładą w tygiel, i przy wolnym ogniu kalcynują. Jakimkolwiek zaś sposobem robią go, urabia się z części *gebry* i siarki, które się w soli witrioletycznej znajdują. HOFFMANN *in Laborat.*

Weź *witriolu* tyle, ile się podoba, rozpuść w wodzie prostey, i gotuy. Gdy woda wre, włóż w nią blachy żelazne, i póty warz, póki się na nich wszędzie nie pokaże jakaś materya czerwona. Tę gdy spostrzeżesz, wymij z wody blachy, zeszkrob farbę w inne naczynie, czystą wodą do połowy napełnione, farba w wodzie nakształt błota czerwonego opadnie. Potwórnice blachy włóż w wodę, która mocno wrzeć powinna, z nich tak, iak pierwey zeszkrob farbę. Tę robotę póty powtarzay, póki farba na blachach pokazuje się, nakoniec opadł materyą z wody wymij i wysusz, co gdy uczynisz, zrobi się piasek czerwony. Gdyby zaś w piasku pokazywały się cząstki czarniawe i szpetne, te oddziel, a samą materyą czerwoną zachoway, i w spirytusie winnym mocnym trzymay, abyś iej w potrzebie użył. Zowią tę materyą siarką witrioletyczną żelazną. Czytaj co o niej napisał Piotr CANEPAR, w Dziele o robieniu atramentu.

Szafran żelazny cukrowy, zrobisz sposobem następującym: Weź blachy żelazne szerokie, lecz cienkie: posmaruy ie dwa, albo tyle razy, ile się podoba spirytusem *witriolu*, i połóż na szkle wydrążonym, w przeciągu kilku dni, pokaże się szafran biały, który powoli zeszkrob i schoway. Też same blachy świeżym spirytusem można posmarować, aby nowy szafran zebrać. HOFFMANN *in Laborat.*

§. VI.

§. VI.

Szafran żelazny zrobiony z Antimonium.

Weź część szafranu żelaznego, roztop powoli we dwóch częściach *antimonii*, dodawszy albo razem z początku, albo na końcu 8. lub 10. części *salis tartari*, albo popiołu z lagru winnego przepalonego, wszystko roztop iak naydoskonaley, i masę nagie wyley, na niey cóżkolwiek zuzłu koloru ciemnego będzie się iskrzyć. Masę albo w iedney sztuce, albo raczey w kawałkach, zostawiwszy w cieniu pod czas wilgoci, albo też w piwnicy, bardzo prędko rozsypie się w proszek cóżkolwiek błyszczący się. Ten proszek wsyp w znaczną wielość wody, albo zimney, albo letney, i mocno męszay, to gdy uczynisz, proszek na cząstki drobnuchne podzieli się, naysubtelniejszy w wodzie długo unosić się będzie, więc go wraz z wodą zley; grubszy iak muł iaki na dno opadnie. Pozostały muł powtórnie w znaczney wielości wody znowu potrzeba kłócić, i męt zlewać, takowe męcenie i zlewanie póty należy powtarzać, póki woda mętna pokazuje się. Materyału bardzo drobnego odeydzie wprawdzie wiele, lecz w proporcji grubego na dnie pozostałego bardzo mało. Obydwa materyały, to iest: grubszy i delikatniejszy, przymioty mają następujące. Proszek drobnuchny, nie do niego nie przydając, powoli przepaliwszy, odbiera kolor czerwony iasny; piasek zaś po drugim odlaniu opadły, przepaliwszy, będzie miał kolor czarniawo-purpurowy. Piasek z pierwszego odlania pozostały, zmieszawszy z saletrą, w tyglu cóżkolwiek do czerwoności przepaliwszy, i w wodzie wypłokawszy, wyda piasek czerwony podobny do naydelikatniejszego *hematitu*, a zaś piasek, który drugi raz odlano, z siarką przepaliwszy, zrobi się kolor ciemniejszy i czarniejszy. To wypisał HOFFMAN *in Laborat. z Dzieła P. STAHL*. 2. Weź części równe saletry i *reguli martis*, potłucz drodno, w tygiel trochę rozgrzany wrzucay częściami, gdy całą mieszaninę wrzucisz w tygiel, jeżeli będzie miętka, doday trochę *reguli martis* potłuczonego, to iest: tyle *reguli martis* doday, aby massa stwardniała, i w wielkim ogniu nie topniała. Zostaw masę w ogniu przez godzinę, albo dwie, lecz day pilną bacność, aby węgle w tygiel nie wpadały. Wyimiy tygiel z ognia, rozbiy go, masę ciepłą wyskrob, i w naczyniu szklannym dobrze zatkay. O tym szafranie (można go nazwać solą) mowią, że własność gryzącą ma od samego szafranu żelaza nie od *antimonium*, czego ten iest dowód, iż *regulus antimonii* nigdy takiej soli nie daie. Ostatnia sol (bo ten szafran można nazwać solą) ma własności następujące: iest biała, w białości tu i owdzie widzieć się daią cząstki zielonawe, albo modrawe, iakie więc/widzieć się daią w innych solach alkalicznych dobrze przepalonych. Lubo zaś w tey soli wiele ziemi podobney do lubryki znayduie się, z tym wszystkim prawie wszędzie iest jednakowo przezroczysta. Taż sama sol iest bardzo stała, co się ztąd pokazuje, że przez kilka godzin można ją palić i topić w naygwałtowniejszym ogniu, a gdy stężeie nic ciężaru nie straci. Ostatni szafran tak iest gryzący, że iego cząstkę cóżkolwiek zmaczawszy, bardzo mocno rozgrzeie się, a jeżeliby się go kto dotknął językiem, przez

kilka

kilka dni płuć będzie. Takowego szafranu niekiedy na zażartowanie z kogoś używają, to jest: temu z kogo chcą żartować, ziarno szafranu w rękę daia, w niey gdy cokolwiek zwilgotnieje, tak go pali, iak węgiel rozżarzony. Potrzeba wielkiej przykładać bacności, aby go świeże powietrze nie dotykało; bo gdy go będzie dotykać, albo sam przez się, albo dla wilgoci w proch biały rozsypie się. Sol od tego piasku odłączona, mocno wprawdzie gryzie, ale nie tyle, ile przedtym. Nalawszy na tenże sam piasek spiritusu winnego, w kilka godzin udzieli mu koloru ciemnego, czerwonego, i mocy gryzącej. Oprócz tego z spiritusu winnego wypędza cząstki mocy dodającej, natęższy spiritus tak osłabi, że ledwie połowę mocy mieć będzie. Taką sol w ogniu nuygwałtowniejszym sama nie topi się, lecz wrzuciwszy w nią węgiel, natychmiast stanie się płynną. Jeżeli w pomienioną sol płynną wrzucisz węgiel, ten gdy się strawi, sol będzie miała kolor ciemny, i moc gryzącą wcale utraci; zostanie iednak z niey *regulus* gruby; według gatunku soli i węgla, którego używano. Ostatni *regulus* będzie chropowaty i wolątylny, dla siarki w węglu znajdującej się; jeżeli go z pierwszym porównamy, będzie bardzo nie czysty. To pisze STAHL *in Chymia dogmatica*.

§. VII.

Mars diaphoreticus, czyli żelazo poty sprawujące.

1. Robią go z zędry żelaza i *antimonium*, to jest: biorą równe części żelaza i *antimonium*, na piasek tłuką, na ogniu ustawicznie mieszają, i aby się nie robił *regulus*, przez mieszanie, zędra i *antimonium* odmienią się w zuzel, który trą na piasek, i leją nań naprzód spiritus soli, potem wodę pospolitą, więc odbierają *vitriol*, z którego można robić spiritus, albo raczy esencją żelazną. Piasek, na który zuzel starto, póty trzymają w tyglu rozpalonym, póki trzeszczęć nie przestanie, pod czas trzeszczenia dodają trzy części saletry. Gdy piasek trzeszczęć przestanie, leją nań wodę ciepłą, aby saletra rozpuściła się, wodę zcedzają, materyą trą na piasek na marmurze; taki piasek ma kolor wątroby, dla owego podobno koloru, zowią go *Bexoardium martiale flavum*. KONIG.

2. Weź dwie uncye żelaza albo stali, włóż w tygiel do białości rozpalony, gdy żelazo albo stal rozpali się do białości, przysyp *antimonium* drobnego 4 uncye, w ogniu trzymaj przez godzinę, to jest póty, póki się nie stopi. Gdy stopnieie żelazo i *antimonium*, przysyp saletry część iedną, albo więcej, aby materya dokładniey stopniała. (Jeżeli doskonale, stopniała, prętem żelaznym można dochodzić.) Tygiel wyjmij z ognia, lej w weń wodę ostrożnie, aby *regulus* na dno opadał. Gdy tygiel ostygnie, stłucz go, *regulum* wyjmij, będzie on nieczysty, więc go znowu potłucz w moździerzu, i powtórnie roztop w tyglu, przysypując cokolwiek saletry.

3. Zmieszay zędry żelazney pół drachmy, 2 skrupuły siarki, 3 skrupuły saletry. Gdy mieszanina w tyglu na ogniu będącym trzeszczęć przestanie, stanie się czarna, krucha, smak i zapach będzie miała siarki. Do mieszania

mięszaniu przyday 5 skrupułów *antimonii*, saletry 2 skrupuły, to wszystko w tygiel wrzucay potrosze, potym w wodzie wypłocz, iak płoczą *antimonium* pot sprawujące. *Antimonium* pot sprawujące można zrobić białe, sposobem następującym. Weź zędry żelazney tyle, ile chcesz, skrop ią kilka razy wodą deszczową, aby się odmieniła w masę ciąglawą; gdy wyschnie zetrzey ią na piasek subtelny, podobny do ziemi, ieżeli do piasku wody przyleiesz, przybędzie go dziesięć razy. Piasku pomienionego i *antimonium* weź części równe, przymieszay saletry, postaw na ogniu, a gdy trzeszczęć przestanie, będziesz miał *antimonium* żelazne nie czerwone, ale białe. KONIG.

4. Cwieków żelaznych, i *antimonium* naylepszego węgierskiego z prąteczków złożonego weź po funcie. W piecu ogień odbiiającym stop cwieczki, w żelazo stopione łyżką żelazną syp *antimonium* potłuczone, to wszystko stop, i przyday nie wiele w częściach równych saletry, tartaru, i saletry wytrzeszczały, czyli przepaloney. Potym materią płynną wyley w moździerz mosiężny rozgrzany, na piasek zetrzey, do piasku przyday suchej saletry 3 części, dozwoł ostatney massie na ogniu wytrzeszczyc się. Masę przepłocz w wodzie, i pozostałą materią brunatną zachoway na potrzebę. KONIG.

5. Gdy *regulum antimonii martis*, robia z granów 15 *antimonii*, z granów $4\frac{1}{2}$ zędry żelazney, z granów 9 *salis tartari* i saletry, zostaje się zuzel bardzo czarny, ten drobno utłukwszy, i z trzema częściami saletry dobrze zmieszawszy, potrzeba na węglach poty trzymać, póki trzeszczy, potym masę potrzeba przepłokać, i to wszystko wykonać, co Chymia przepisuie, na ów czas robi się *bezoardicum martiale* bardzo skuteczne, kolor mieć będzie ciemno-cynamonowy. Ten sam zuzel, ieżeli przez nieaki czas zostawisz na wolnym powietrzu, ieżeli z niego wszystkę sól i siarkę wyciągniesz, i ieżeli siarkę octem dystylowanym będziesz precypitował, leiać tyle octu, ile w nim siarki mieści się, nakoniec ieżeli skończysz robotę według opisów Chymicznych, zrobisz, *terram foliatam tartari*, zmięszaną z naydelikatniejszą siarką *antimonii*, takiey siarki pomyslnie na niektóre paroxymy zażywaią. Tenże sam Autor mówi, że, aby na tę robotę kosztu umniejszyć, dosyć iest wziąć *antimonii* potłuczonego i zędry żelazney nayczystszej części równe, naprzykład 3 grana, albo zamiast zędry rudy żelazney potłuczoney i saletry nayczystszej także potłuczoney granów 18. To wszystko częściami, iak robiąc *antimonium diaphoreticum*, potrzeba wrzucać w garnek albo tygiel z gliny pospolitey; garnek ma być wielki, bo ostatnia massa mocno burzy się, nim mięszaninę w garnek włożą, potrzeba go wprzód dobrze rozgrzać. Masę należy mięsząć łopatką, i dozwoić aby wytrzeszczała. Odrzuciwszy zuzel przy brzegach będący, i nie dobrze skalcynowany, materią pozostałą potrzeba wylać, i w wodzie przepłokać, bo w niej zawsze grubsze cząstki żelaza, które nie dobrze stopiły się, mogą się znaydować, więc massy może ubyć pół, albo cały gran. Mówi tenże Autor, że pozostałe *antimonium*, które przez nagłą wulkę pod czas trzaskania, dostatecznie nasyciło się cząstkami żelaznymi i saletrzanami, tenże sam ma kolor, i te czyni skutki, które pierwsze czynić zwykło, a które trudniej robić. To ciekawa, że proszek wypłokany iest tak ciężki, że nie podobno

Hhh

wie-

wierzyć, aby ciężar miał od samej wilgoci, i od cząstek, które pod czas mieszania od łopatki żelaznej mogły się oderwać.

6. Weź szafran żelazny, czyli rdzę i sol ammoniacką, mieszanie włoż w retortę żelazną, wstaw ją w mały piecyk. Spód pieca gliną wylep, aby ogień niektórymi tylko dziurami w piec wchodził. Retortę przykry pokrywą, piec podpalwszy z początku powoli, potem ogień póty powiększaj, póki dym z retorty wychodzi. Gdy dym ustanie, retortę z pieca wyjmij, ostudź, pokrywę zdejmij, kwiat zbierz, rozpuść go w tyle wody, ile potrzeba, prześiuraj, lej na niego po kropelce *oleum tartari per descensum*, albo lej nań *spiritus soli ammoniackiej*, na dnie naczynia znajdziesz materję opadłą. Nachyl naczynie, likwor zbytńi zlej, opadłą materję wysusz. LEMERY.

§. VIII.

Regulus żelazny albo stalowy.

1. Od robiących około stali, weź 4. uncye żędry stalowej, w ogniu bardzo natężonym rozpał do białości, i trzymaj w nim przez godzinę, do stali dodaj 8 uncyi *antimonium* potłuczonego, i w ogniu póty trzymaj, póki stal i *antimonium* nie roztopią się, do mieszanki w różnych czasach syp potrosze saletry potłuczonej, naprzykład po pół uncyi, bo saletra dopomaga, aby mieszanina prędzcy stopniała, i nakształt wody była rzadka. Tygiel, w którym jest mieszanina wyjmij z ognia, często w niego uderzaj, i dozwól aby ostygł. Gdy ostygnie potłucz go, na dnie znajdziesz masę metalową podobną *ad regulum antimonii martialis*, na massie pokaże się zuzel. *Regulum* należy zetrzeć na piasek, i piasek w tyglu stopić, (na to nie wielkiego ognia potrzeba) po powtórny przetopieniu, stanie się piękniejszy, zwłaszcza jeżeli pod czas powtórnego przetopienia, cóżkolwiek saletry przydać. Chymicy takiego *regulum* używają, i z niego robią *butyrum martiale* & *besoardicum*. Mniemają nawet, że nim można uczynić złoto i srebro cięższe, że nim można żywe srebro uczynić stałe.

2. Wsyp w tygiel stare świeczki, albo blachy, albo żędrę żelaza, tygiel wstaw w wielki ogień, gdy w nim będące żelazo rozpali się do białości, dosyp dwie łyżki *antimonium*. (Jeżeli zamiast blach używasz żędry żelaznej, tę naprzód z równą wielością *antimonii* zetrzey, w tygiel do czerwoności rozpalony syp po łyżce, i dodaj tyle, ile potrzeba *antimonium*) tygiel zewsząd okryj węglami, i ogień wielki pod nim póty utrzymuj, póki *antimonium* nakształt bullionu nie stopi się, to gdy się stanie, przysyp szczyptę saletry, mieszaninę prętem żelaznym zmieszaj. W krotkim bardzo czasie przysyp saletry szczyptę drugą, potem trzecią, czwartą, to jest: póty dosypuj saletry, póki siarki, saletry, i żelaza nie będą równe części. Pod czas tej roboty ogień iednakowo mocny utrzymuj. Wylawszy materję stopioną w naczynie konieczne, wyda *regulum*, na którym unosić się będzie zuzel brunatny, cóżkolwiek przezroczysty. Jeżeli zuzel potłuczysz drobno, w wodzie przegotujesz, wrzący precedzisz, w wodzie przepłoczesz, nako-

nakoniec ogniem odbitym przepalisz, zrobi się szafran albo żelazny, albo miedziany bardzo subtelny.

Inaczej.

Wsyp w tygiel sol *alkali* z popiołu odcignioną, albo saletrę stałą, albo sol *tartari*, i w wielkim ogniu roztop, aby była dobrze płynna, w masę płynną wrzuc gwoździe, o których mówiłem, w krotkim czasie dosyp dwa razy większą wagę *antimonii*. To wszystko roztop wielkim ogniem. Prętem żelaznym doświadczaj, jeżeli każdy materiał dobrze stopniał. Gdy wszystko doskonale stopi się, masę wylej w formę koniczną, będziesz miał *regulum* i zuzel. Z ostatnim zuzlem jeżeli tak, iak z pierwszym postąpisz sobie, będziesz miał szafran metalowy bardzo subtelny, podobny pierwszemu; w takiej robocie wagę soli *alkali*, trzeba brać proporcjonalną do wagi *antimonium*, i potrzeba iey dodawać tyżeczką małą, ponieważ mieszana bardzo się burzy. STAHL.

3. Wsyp w tygiel dwa funty *antimonium* potłuczonego, przyday do niego uncją żelaza w drobnych kawałkach i roztop, przyday potym saletry 2 uncye, saletrę syp częściami nie razem, masę stopioną wylej w formę koniczną, wysmarowaną wewnątrz łojem, albo woskiem. Na dnie zostanie *regulus*, który potrzeba wypłukać, aby od niego wszystkie szpetności oddzielić. Powtóre dodawszy do niego dwie uncye saletry, pokaże się *regulus* gwiazdkowaty, *regulus martis stellatus*. LANCELOTI.

Wiedzieć potrzeba, że inni Chymicy na robienie ostatniego *regulum*, biorą iedną część żelaza, a dwie części *antimonium* potłuczonego. Z nich iedni żelazo świeżo zrobione przekładają nad dawne, inni przeciwnie wolą dawne, niż świeże. Mniemają nawet, iż łatwiej topnieć żelazo, jeżeli same naprzód w tygiel wrzucą, a potym *antimonium*. Tygiel należy przykryć. Do 16 części *antimonium* przydać potrzeba 3 części saletry, a to dla tego, aby *regulus* od zuzłu mógł się oddzielić, i aby zuzel można było wyčyszczyć. Gdy massa w ogniu będąca trzeszczec przestanie, potrzeba w tygiel wolno uderzać, aby *regulus* na dno opadał. Ze zaś taki *regulus* jest nieczysty, więc go powtórnie należy stopić, dodawszy dwie części *antimonium*. Gdy powtórnie stopi się, potrzeba dodać saletry trzy części, a tak zrobi się *regulus* żelazny czystiejszy. Tenże sam *regulus*, trzeci, albo czwarty raz, z saletrą można stopić, będzie jeszcze czystiejszy. Słowem, im częściej będzie topiony, tym będzie czystszy, nawet zrobi się gwiazdkowaty. Niektórzy spostrzegli, że bardzo trudno zrobić *regulum stellatum*, gdy powietrze suche, a łatwiej gdy wilgotne.

Sposób robienia *regulum*, dokładniey wyłoży LEMERY w Traktacie o *antimonium*, robił go sposobem następującym. W tygiel wsypał gwoździ żelaznych 8 granów, rozpalone do białości trzymał w ogniu, potym wsypał 14 granów *antimonium* potłuczonego, nie razem, lecz częściami. Topiło się więc żelazo wraz z *antimonium*. Potym wsypał saletry 3 grana, także częściami, gdy trzeszczenie skończyło się, massa cała bardzo dobrze rozpuściła się. LEMERY masę wylał w moździerz ciepły, moździerz wstrząsał, aby *regulus* na dno opadł. Gdy massa ostygła, odłączył od zuzłu *regulum*.

Hhh 2

gulum.

gulum, który ważył granów 10. pięknie błyszczał się, i był twardszy nad wszystkie inne, które robią z *antimonium*. Zuzel był złożony z masy iakiejsiś twardej, czarniawej żelaznej. Gdy ów zuzel zważył, doszedł, że mieszaniny włożonej w tygiel, zginęły 4 grana. Aby *regulus* miał piękniejszy, potłukł go, i powtórnie stopił, dodawszy do niego *antimonii* 2, saletry zaś 3 grana; gdy trzeszczenie ustało, mieszanina była bardzo płynna, wylał ją w moździerz wysmarowany, i odebrał 8 granów *reguli*, od pierwszego piękniejszego i czystszejszego. Zuzel popielaty na wierzchu pływający, ważył granów $3\frac{1}{2}$, całej więc masy ubyło 2 grana i pół. Ostatni *regulus* topił w tyglu, dodawszy do niego 3 grana saletry, nastąpiło lekkie trzeszczenie, które gdy skończyło się, odebrał *reguli* granów $8\frac{1}{2}$; zaczęło ubywać go 3 półgrana. Zuzel był popielaty albo czarniawy. Trzeci raz *regulum* stopił, w formę koniczną wylał, i odebrał onegoż 8 granów; ten był bardzo dobrze gwiazdkowaty; ubyło go 2 grana. Zuzel z ostatniej roboty powstający, miał kolor biało-żółtawy. Ze w *regulu* tyle razy czyszczonym, znajduie się żelazo; wnoszą już z twardości onegoż, już, że go magnes przy ciąga. Zuzel wszystek zebrawszy, potłukł LEMERY na proch, przez godzinę w wodzie warzył, likwor po przefiltrowaniu, miał kolor czerwony, do takiego likworu gdy przylał octu, mętnym się stawał, z niego coś żółtego śmierzdzącego na dno opadło. Proszek, po przefiltrowaniu opadły w wodzie wypłukał, i wysuszywszy spostrzegł, iż ważył 4 skrupuły. Pomieniony proszek był czerwony, podobny do siarki pospolitej żółtawej. Jeżeli zaś w nim cokolwiek żelaza znajdowało się, nie mógł dociec.

Inaczej.

Zmieszano *antimonium* surowego granów 16, żędry stalowej granów 8, do tego przydano *tartari* granów 2, saletry granów 6, wszystko starto; częściami, to jest: pod łyżce w tygiel wsypano, i na ogniu postawiono; skoro mieszanina trzeszczeć przestała, dobrze stopniała, i zrobił się *regulus*, który gdy wylano w moździerz ciepły, ważył granów $12\frac{1}{2}$, pięknie się błyszczył, był gęsty, ciężki, podobny do kryształu, po wierzchu miał kolor marmurowy, wewnątrz zaś fioletowy albo purpurowy, albo żółtawy. Zuzel z mieszaniny pozostały ważył granów 14, miał kolor żelaza czarniawy, nie był zbyt ciężki. Całej mieszaniny ubyło granów 15 i pół. Tenże *regulus* stopiono powtórnie, przydając do niego granów 2 *antimonii*, tyleż *tartari* i saletry, stał się piękniejszy, ważył granów 12. Zuzlu wydał 3 półgrana. W drugim topieniu ubyło go granów 3. Gdy ostatni *regulum* przetopiono, przydawszy do niego 2 grana saletry, a zaś *tartari* gran jeden, stał się piękniejszy, czystszejszy, ważył granów 11. Zuzel wydał koloru czarnego, albo białego, albo żółtawego, który ważył granów 2 i pół. Po ostatnim przetopieniu, ubyło go blisko dwa grana. Jeżeliby go jeszcze raz przetopiono, zrobiłby się *regulus stellatus* najczystszejszy, ważyłby granów 9, i zuzel wydałby żółty.

Inaczej.

Zmieszano *antimonium* surowego granów 16, *tartari* granów 12, saletry granów 10, stali przedniej granów 8, to wszystko na proch stłuczono,
w ty-

w tygiel po części łyżką sypano, zrobił się *regulus* bardzo piękny, ważący granów 6. Zuzel ważył granów 22. Ubyło więc masy granów 9. Tym ostatnim sposobem mniej odbierano *reguli*, niż poprzedzającym, lecz ostatnim sposobem prędko można go zrobić, i *regulus* zaraz z gwiazdką pokaże się.

Inaczej.

W tygiel do białości rozpalony, po łyżce wsypano mieszaniny zrobionej z granów 18. ćwieków żelaznych, z granów 32 *antimonii* potłuczonego, z granów 3 saletry, z tej mieszaniny stopionej odebrano masę ważącą granów 39, ubyło więc granów 4. Zuzel miał kolor szary czyli żelaza, i ważył granów 27. Z tego można było odciągnąć *regulum* ważący granów 12. Stopiwszy *regulum* z saletry 3 granami, zrobił się piękny *regulus* ważący granów 10. zuzlu było więcej niż 3 grana, miał kolor żółto-brunatny; po drugim przetopieniu ubyło masy więcej niż gran 1. Ostatni *regulum* znowu stopiono z trzema granami saletry, i zrobił się inny ważący granów $8\frac{1}{2}$. zuzlu zaś żółtego wydał granów $2\frac{1}{2}$, ubyło więc wszystkiego gran $1\frac{1}{2}$. Na koniec *regulum*, który z ostatniej roboty odebrano, stopiono z trzema granami saletry, wydał inny gwiazdkowaty, ważący półsiódma grana, zuzlu białawego zostało się granów 2 i pół, ubyło więc z masy znowu granów 2 i pół. Ostatni *regulus* jest bardzo piękny, z promieniami świecącymi, lecz nie wiele w nim jest żelaza, ponieważ do funta *antimonium* tylko 4 grana przymieszano żelaza, w sposobach zaś wyżej położonych robienia go, dwa razy więcej żelaza mieszano.

Regulus stellatus.

Gdy *regulus* jest czysty, widać w nim wyobrażenie gwiazdy, to jest: iż ze środka do obwodu idą promienie; Śródek jest wyższy od innych części, wierzch składających. Niektóry jednak *regulus* we środku bywa wydrążony, inny zupełnie płaski. Promienie ze środka wychodzące, są podobne do ostrza szabli, im dalej od środka odchodzą, tym dalej od siebie oddalają się, lecz na obwodzie znowu do siebie się zbliżają. Promienie różne mają figury; powszechnie mówiąc, są podobne do żyłek w liściach znajdujących się. Mniemali niektorzy, że cała masa *reguli*, jest gwiazdkowata, czyli złożona z pręczków, atoli gdy jeden skruszono, nie widziano wewnątrz pręczków, lecz masę różnie pomieszaną, w której wiele kryształów pokazało się. W niektórym *regulusie* w samym środku cokolwiek kryształu wydawało się. Kryształy wewnątrz znajdujące się, nie wszystkie mają podobieństwo do gwiazdki na wierzchu będącej, bo nie wszystkie z nich dążą do jednego środka. Gwiazdka po wierzchu, a nie wewnątrz widzieć się daie, więc wniesć należy, że się składa z zuzlu, który bliżej jest *regulusu*. Przeto czyli *regulus* większy, czyli mniejszy, zawsze na nim figura gwiazdy pokazuje się. Taką figurę łatwiej odbiera *regulus* zrobiony z *antimonium* ordynaryjnego, niż z żelaza, ostatni jednak gwiazdkę mieć będzie, jeżeli masa doskonale stopnieje. Niekiedy na *regulusie* gwiazdka nieregularnie robi się, zwłaszcza jeżeli moździerz, albo forma koniczna, cokolwiek będzie nachylona; na ów czas bowiem figura

Hhh 3

gwiazdki

gwiazdki będzie nie wiedzieć iaka. W niektórych *regulusie* połowa gwiazdki, w innym drzewko iakieś wydaie się. W niektórych widzieć można promienie bez dobrego porządku, w innych po brzegach są ślady gwiazdek. To mówi LEMERY pisząc o *antimonium*.

§. IX.

Tinktura żelazna otwierająca, Tinctura martis aperitiva.

1. Uncyi 12. szafranu żelaza, i uncyi 32 tartaru białego potłucz i zmieszay, mieszanię wsyp w naczynie żelazne, nalej na nią 12 albo 15 funtów wody deszczowej, i gotuy przez godzin 12, pod czas gotowania materyą mieszay prętem żelaznym. Gdy pierwsza woda wywarzy się, doley inney wrzącej, i na spokojnym miejscu zostaw. Pokaże się na wodzie likwor czarny, przecedź go, w garku glinianym póty warz, póki nie stanie się gęsty, iak syrop; będzie ważył uncyi 44. Na dnie zostanie się materya biaława niepożyteczna, tę odrzuć, bo nic innego nie iest, tylko mieszanina cząstek grubych żelaza i tartaru. Likwor zrobiony zowią *tinctura martis tartarisata*, albo syrop żelazny słodki; taki syrop iest znacznie otwierający. LEMERY.

2. Weź iedną część zędry żelaza, tartaru przedniego surowego części dwie, włoż ie w kocioł żelazny dosyć wielki, nalej wiele wody i warz, im dłużej będziesz warzył, tym lepiej uczynisz. Jeżeliby zaś massa stała się gęsta iak kasza, powtórnje wody doley, i skosztuy jeżeli ma słoność; uważay jeżeli likwor na wierzchu unoszący się iest czarniawy, gdy taki pokaże się, potrzeba go przez sukno przecedzić, i potym póty warzyć, póki nie stanie się obrzedny iak syrop. Pomienionego syropu przymieszuy iac do spiritusu winnego mocnego, robią syrop, o którym mowa, ostatni iednak od pierwszego podlejszy. Jeżeli massę grubą w suknie pozostała, póty będziesz suszył, póki z niey kurzyć się nieprzestanie, otrzymasz szafran żelazny słonawy. Zowią go *tinctura martis tartarisata*, albo *tinctura martis chalybeata*. BARBHUSEN.

3. Weź 8 uncyi rdzy żelazney, rosą ranną skrop, w garnkę żelazny wsyp, nalej na nią 3 funty wody, w którey mókł miód, 4 funty soku z jagód dojrzałych winnych, i 4 uncye soku gruszkowego, garnkę czyli raczey kociołek przykryj, postaw przy wolnym ogniu, i dozwól aby przy nim przez trzy dni trawiła się massa, potym gotuy mocno przez 3 albo 4 godziny, odkryway czasami, i prętem żelaznym mieszay, ale znowu prędko przykryway, aby wilgoć zbyt prędko nie ewaporowała. Gdy likwor pocznie czernieć, potrzeba go od ognia odstawić, i ciepły przez płótno przecedzić, w naczynie szklanne włożyć, w piasku ciepłym postawić aby wysechł, to gdy wykonasz, będziesz miał tinkturę. Co się zaś na dnie garka zostanie, iest to ziemia wcale nieużyteczna z żelaza pozostała. LEMERY.

4. Dwie uncye *virriolu* żelaza, z dwoma uncjami *salis tartari* zmieszay, w moździerzu potłucz na mączkę najdrobniejszą, co gdy uczynisz, solę z osobną białe, po zmieszaniu pokażą się czerwone. Massę dobrze zmieszawszy,

szawszy, zrobi się z niej piana, która gdy się pokaże, masę potrzeba zostawić na wolnym powietrzu, rozplynie się, i zrobi się z niej likwor, który do leczenia jest bardzo dobry. Masę czerwoną potrzeba ważyć dwa razy, to jest: wprzód nim się rozplynie, powtórnie gdy się rozplynęła. Gdy się rozplynie, pokaże się cięższą od pierwszej, więc naczynie, w którym się znajduje, potrzeba w wodzie ciepłej póty trzymać, póki tyle ważyć nie będzie rozpuszczona, ile ważyła stała. To gdy zrobisz, przylej do likworu tyle spiritusu *veneris*, ile ważył likwor przed ewaporowaniem. Trzymaj w parze przez godzin 24. Gdy masa stanie się tak gęsta jak miód, potrzeba na nią nalać spiritusu winnego *hartati* zwanego, wysoko na 4 palce, i pozwolić, aby się trawiła przez dni trzy i tyleż nocy, potym tinkturę zimną potrzeba przefiltrować, i zostawić w wolnym cieple, aby iey połowa albo trzecia część wyewaporowała, to zrobiwszy, otrzymasz lekarstwo najlepiej otwierające. FEBURE.

5. Zuzel, który Kowale odrzucają, potłucz nie bardzo drobno, należy nań octu wysoko na 3 albo 4 palce, zostaw w cieple przez trzy dni, aby ocet przybrał się w kolor czerwony. Gdy ocet zczernieje, zley go i zostaw na spokojnym miejscu, poki się nie wyklaruje, zley go z fusu powtórnie, będziesz miał tinkturę żelazną przezroczystą. KONIG ex BOE SILVIO.

3. Na zędrę żelaza dobrze wypłókaną, należy soku z iabłek *Borsdorff*, i w miejscu ciepłym zostaw przez kilka dni, w tym jednak przeciągu, mieszanie często kłóć, potym przecedź przez płótno. Niech zaś mieszanina na miejscu ciepłym póty stoi, póki iey tyle nie wyewaporuje, że się zsiądzie, to gdy się stanie, pokaże się essencya *martis dulcis*, albo *extractum martis dulce*. Jeżeli na tę essencję nalejesz spiritusu winnego, jeżeli dopuścisz aby powtórnie wytrawiła się, i jeżeli ją przecedzisz, będziesz miał essencję żelazną słodką płynącą. KONIG i HOFFMANN.

VALENTINI o wspomnioney essencji mówi, że ją w ten czas dopiero za prawdziwą mieć potrzeba, gdy na zędrę żelaza będącą w miejscu ciepłym, naprzód naleją essencję z iabłek *Borsdorff*, i póty potrzymają, póki nie zczernieje jak atrament. Nie dosyć na tym, likwor czarny, potrzeba warzyć albo w spiritusie winnym, albo w spiritusie *cochlearia* i sok iabłek odciągnąć, a dopiero zrobi się *extractum martis dulce*. VALENTINI.

7. Wtrot żelazny przepal do czerwoności, należy nań octu dystylowanego wysoko na dwa palce, dozwał aby się wytrawił; gdy ocet zczernieje, odcedź go i warz, aby zgęst jak miód, należy nań spiritusu winnego mocnego, dozwał aby się powtórnie trawił. Gdy spiritus winny zafarbuje się, przefiltruj go, naczynie w którym jest w wodzie ciepłej póty trzymaj, póki spiritusu trzecia część nie wyewaporuje. *Collect: Leiden*.

8. Żelaza skalcynowanego w ogniu odbitym weź część iedną, należy na nie 3 części spiritusu *nitri dulcis*, przez dwa dni trzymaj w cieple, aby się wytrawiły, to jest póty, póki mieszanina nie stanie się czerwoną. *Coll: Leid.*

9. Weź 14 uncyi drobnych kawałeczków żelaza, uncją iedną spiritusu soli zwyczajney, 8 uncyi wody, niech się to trawi w cieple przez 3 albo 4 dni.

4 dni. Każdego dnia mieszaninę kłóć dwa razy, przydaj do niej trzy uncye kryształu tartaru potłuczonego, wody pospolitey tyle, ile potrzeba, to wszystko w garku żelaznym gotuj przez dwie godziny, doley wody, precedź albo zostaw na miejscu spokojnym. Gdy grubsze części opadną, pochylwszy naczynie zley likwor iasny, dozwoł aby póty ewaporował, póki nie stanie się gęsty iak syrop. Doley do niego połowę spiritusu winnego marnego, i na potrzebę chowaj.

Albo trzy części żelaza w drobnych kawałkach, kryształu tartaru części 8, w tyle wody, ile się podoba warz przez 3 albo 4 godziny, masę kopystką ustawicznie mieszaj, wody póty dolewaj, póki dobrze nie będzie zafarbowana. Warz powtórnie póki nie będzie gęsta iak syrop; day iednak bacność, aby się massa nie przepaliła. Gdy naczynie zostawisz na miejscu spokojnym, opadnie na dno materya grubsza, delikatniejsza zaś na wierzchu będzie pływać, tę zlawszy, resztę potrzeba póty warzyć, póki się nie stanie gęsta iak olej; będziesz miał essencją żelazną.

Albo weź kwiatu żelaza lub hematitu uncją, gorzałki pospolitey 2 albo 3 uncye, i zrób essencją sposobem zwyż opisanym.

10. Zachwalaia tinkturę (ma bowiem bydz naylepsza, bardzo piękna i czerwona iak krew) zrobioną z vitriolu żelaznego i soli essencyonalney winney, z której essencją wyciągaia spiritusem winnym, według opisu VOLFINCYUSZA, to iest: potrzeba wziąć proszku spiritusu martis nieprzepalonego, i tartaru części równe, zmieszać i w piwnicy, albo na miejscu wilgotnym zostawić przez dni trzy i tyleż nocy. Gdy powietrze w likwor wnidzie, kolor iego odmieni, likwor iednak cóżkolwiek będzie płynny. Na mieszaninę zafarbowaną potrzeba nalać spiritusu winnego, natychmiast zrobi się tinktura bardzo piękna, której przylawszy do wina, miły wyda zapach; iezeliby teyże tinktury przydano do innych likworów, kolory żywsze mieć będą.

11. Na zędrę stalową wyczyszczoną, octu zrobionego z wina słabego słodkiego, tyle potrzeba nalać, ile się należy. Mieszaninę w naczyniu glinianym potrzeba kłócić przez godzin dwie. Mieszaninę potrzeba w cieple zostawić, aby powoli ewaporowała, po wyewaporowaniu, potrzeba do niej przylać octu świeżego, i dozwoić aby znowu ewaporowała, tę robotę kilka razy należy powtarzać; potym wszystkie tinktury razem potrzeba mieszać, i na spokojnym miejscu zostawić, aby grubsze części na dno opadły. Pochylwszy naczynie, należy zlać część wodnistą, i schować, zowią ią: *essentia martis aperiens nigra*.

12. BARCHUSEN tinktury otwierające sposobami następującemi robić radzi: 1. mowi na kwiat żelazny zrobiony solą antimonii, naley spiritusu winnego najmocniejszego, zwanego alcohol, wysoko na kilka palców, i zostaw w ciepłym miejscu, aby się przetrawił. Precedź przez bibułę, będziesz miał tinkturę zwaną *tinctura martis aperiens volatilis*. 2. Tinkturę żelazną, którą ZVOLFEL zowie prawdziwą, tak robią: biorą równe części vitriolu, żelaza, & terre foliata terrari, albo raczey uncją vitrioli martis, i pół uncyi terre foliata tartari, w naczyniu żelaznym trzymają póty przy wolnym ogniu, póki zielony kolor nie zginie, daley leią 6, albo 7, razy więcej spiritusu winnego,

nego, i dozwaliają trawić się przez dni kilkanaście. Nakoniec przefiltrowa-
wszy materyał, chowaią w naczyniu szklanym. 3. WEDELIUS bardzo sza-
caie tinkturę zwaną antiskorbutyczną, którą robią, mieszaiąc równe części *vi-*
triułu, kwiatu żelaza, i soli ammoniackiey, na mieszaninę leiąc sześć razy
więcey tegoż spiritusu *cochlearia*, dozwaliając aby mieszanina wytrawiła się,
potym ią filtruiąc. 4. Tinktura, którą miał wynaleść LEMERY, ma bydź
równie iak poprzedzaiąca skuteczna, zrobisz ią tak. Weź żędry stalowey 4
grana, *tartaru* białego granów 12, spiritusu soli ammoniackiey gran, wody
3 grana. To wszystko włóż w naczynie gliniane albo szklane, maiące szy-
ię obszerną, mieszay prętem żelaznym na dzień dwa razy, przyleway co-
dzień 2 drachmy spiritusu winnego ordynaryinego, mieszay zaś masę i spi-
ritusu przyleway, przez dwa albo trzy tygodnie. Po tych upłynionych,
codzień dodaway po 4. uncye mieszaniny następuiącey. Wodki rożaney gra-
nów 12, spiritusu soli ammoniackiey granów 8, oleiu goździkowego gra-
nów 10. zmieszay i przefiltruy, i takiey mieszaniny po 4. uncye dodaway
do poprzedzaiącey. BARCHUSEN.

§. X.

Tinktura želazna. LUDOVICI.

Węz *vitrioli* żelaznego dobrze zrobionego, część iedną, kryształu *tartari* 4 części, wody części 20, to wszystko warz w garku pótý, póki się nie zrobi massa gęsta nakształt miodu, przasnego; włóż ją w naczynie szklane, należy na nią *spiritu* winnego, raz przepędzonego, części 12, warz powtórnie przez godzin 24, albo dłużej. To, gdy uczynisz, opadnie na dno tinktura czerwona bez szpetności. Jeżeli w dystyllowaniu, ostatniej tinktury połowa odejdzie, zostaną na dnie kryształki, na które gdy nalejesz albo wody, albo *spiritu* winnego, będziesz miał pomienioną tinkturę. BOERHAVE.

Tinktura żelazna pigwowa (cydoniata.). Weź zędry żelazney bardzo dobrej i wypłókaney gran, włóż ją w naczynie u dna obszerne, należy na nią soku wyciśnionego z pigwów granów 6. albo 7, mieszaninę zostaw w wolnym cieple przez kilka dni i nocy, aby się wytrawiła, i aby soku połowa albo trzecią część wyewaporowała, i reszta odmieniła się w *vitriol*; pozostałą resztę przefiltruj, przylej trąkę *spiritu* winnego, albo *spiritu c. c. blearia*, i znów w bardzo miernym cieple zostaw. Naczynie szklanne z masą z miejsca na miejsce przenoś, przenosząc kłóć. Tym sposobem robią wspomnianą tinkturę. HOFFMANN.

§. XI.

Tinktura żelazna, albo stalowa ściśkająca: (adstringens.)

1. Weź 3 uncye czystey zędry-żelazney, wsyp. w kukurbię szklaną,
naley. na nią tyle spiritusu *veneris*, aby zwilgotniała i pokleiła się, kukurbi-
lii tę na-

tę nakryj pokrywą, przy wolnym ogniu trzymaj, aby zędra wyschła. Jeżeli ma smak, powtórz to co się powiedziało, jeżeli onegoż nie ma, żelazo kilka razy skrapiaj spiritusem *veneris* i susz, to trzy razy powtórzywszy, żelazo odmieni się w szafran subtelny czerwony; szafran potrzeba zetrzeć na marmurze, starszy włożyć w *kukurbitę* szklaną, nalać nań spiritusu *veneris* wysoko na 4 palce, i w wodzie ciepłej pomy dystallować, póki spiritus nie stanie się czerwony, potem tinkturę potrzeba odlać, nowego roztopu dodać; tinktury w różnych czasach odlane, potrzeba zmieszać i warzyć póki nie będą gęste jak syrop. Na tinkturę gęstą potrzeba nalać spiritusu winnego wysoko na 4 palce, to wszystko potrzeba zostawić w ciepłe, aby się trawiło i ewaporowało, co gdy się stanie, mieszaniny należy prze-filtrować, i znowu z tymże samym roztopem ewaporować, póki tinktura nie zrobi się. Dalej potrzeba ją prze-filtrować, i 3 części wyewaporować, po tej ostatniej robocie, będzie zrobiona tinktura żelazna ściskająca. Robotę ostatniej tinktury podał FEBURE.

2. Weź zuzel, który Kowale wyrzucają, w którym przecięż wiele jest żelaza; skalczynny, potłucz, proch w fiaskę wsyp, naley octu. Mieszaninę w szkle zatkanym trzymaj przez dni i nocy 14. aby się wytrawiła, to jest: aby spiritus octu, nabrał koloru ciemnego-czerwonego. Likwor z prochu zley, i przez noc w szkle trzymaj, aby grubsze części na dno opadły. Część przezroczystszą odley, będziesz miał tinkturę czerwoną przezroczystą, naczystszą i ściskającą. *Coll: Leid.*

3. Na dwa grana zędry żelaznej, w naczyniu szklanym będące, potrzeba wlać spiritusu octu 3 uncye, i w piasku ciepłym przez 24 godzin trzymać, ogień potrzeba coraz to bardziej natężyć, to jest: do stopnia, jak zowią, trzeciego. W jednym dniu, zrobi się kolor czerwony, ten prze-filtrowawszy przez bibułę należy schować. *Coll: Leid.*

4. Dwie uncye piasku *hematita*, tyleż zędry żelaza, 3 uncye soli amoniackiej zmieszaj w tyglu, tygiel w ogniu trzymaj przez godzin 2, to jest: póki dym nie ustanie. Z początku ogień ma być wolny, należy go powiększać, aby w pół godziny materiał do białości rozpalit się. Pozostałą masę potrzeba zetrzeć na piasek. Piasku, czyli *caput mortuum*, po przepaleniu *hematita* pozostałego, weź dwie uncye, naley nań 6 uncyi wina francuskiego, dozwól aby wszystko jak najdłużej trawiło się, nakoniec z masy na dno opadłej zley tinkturę. *Coll: Leid.*

5. Na dobrą zędrę żelazną i nie zardzewiałą, wley 20 części wina Ryńskiego dobrego, naczynie zatkać i zostaw na miejscu zimnym przez 3 albo 4 tygodnie. Mieszaninę w naczyniu kłóć często; wino zczernieje, smak mieć będzie cukrowy ściągający. Zley wino i zachowaj na potrzebę. Jeżelibyś na masę pozostałą innego wina nalał, tinktury mieć nie będziesz. Albo inaczej w naczyniu szklanym wysokim gotuj zędrę żelazną, otrzymasz też samą tinkturę, prze-filtruj ją, i na potrzebę zachowaj. BOERHAVE.

6. Zamiast wina Reńskiego, gdyby na zędrę wlano 12 części octu dystallowanego, zrobi się tinktura mocno czerwona, smak mieć będzie nieprzyjemny, będzie ściskająca, słodka, wiele w sobie żelaza mająca. Potrze-

ba wszystko razem warzyć przez kilka godzin. Na męt opadły nalawszy świeżego octu, nie robi się tinktura czerwona, ale inna osobliwa. Ostatniej, albo poprzedzającej uncyą przymieszawszy do syropu iakiego bardzo gęstego, robi się syrop żelazny rzadki, który pić będzie można. BOERHAVE.

7. Woda, w której stal rozpaloną gaszą, iest także ściskająca, a tym bardziej, im w niej częściej stal gaszono. Takiey wody w Medycynie bardzo często używają.

8. Wybierz kwiat soli ammoniackiey nayszcześnieyszy i naysciemniejszy, naley nań spiritusu winnego dobrego. Trzymając kwiat w cieple, zrobi się tinktura koloru złotego, potrzeba ją przefiltrować, i w naczyniu dobrze zamkniętym chować. HOFFMANN.

Inaczej. Weź ćwierć funta zędry żelazney, pół funta soli ammoniackiey, sublimowanej, w butelce w piasku ciepłym ustawionej. Kwiat złoty zamkay w szkle, aby świeże powietrze onegoż nie dotykało się, boby się rozpłynął. Osobno także trzymay kwiat czarny, mocno ściskający, który na wolnym powietrzu rozpuszcza się.

9. Z zuzłu odchodzącego z pod ręki Kowalów, robią likwor ściskający, lejąc na zuzel ocet dystylowany, i póty w cieple trzymając, póki ocet nie zaczerwienieie, potym wlawszy go w garnek żelazny, póty warzą, póki iak miód nie zgęśnie, z tego nakoniec, za pomocą spiritusu winnego, robią tinkturę. Robią także tinkturę, lejąc *alcohol* na pozostałą masę po sublimowaniu kwiatu żelaza, a osobliwie na drobny kwiat czarny, który się chwyta szrodka szkła, w którym go sublimowano. Lecz ostatnia tinktura, i inne, które mocno zachwalają, są bardzo wątpliwe, co się pokazuje ztąd, iż sami onychże Autorowie, różne im skutki przyznają, bo jedni mówią, że są otwierające, inni utrzymują, iż są ściskające. BARHUSEN.

Ekstrakt żelazny, ściskający.

1. Weź 8 uncyi szafranu żelaznego potłuczonego, wsyp w garnek żelazny, naley nań 4 uncye wina czerwonego (można na to zażyć wina zwanego *vin de teinte*) nakryj garnek, przystaw go do ognia, materiją wewnątrz będącą gotuy, gotując mieszay łopatką, wygotuy iey trzy części, to zrobiwszy precedź przez chustę i wysusz. LEMERY.

2. Weź 4 funty octu, funt soku daktylów leśnych, warz w garku żelaznym, potym przez sukno precedź, w precedzonym likworze zagaś funt ieden zędry żelazney rozpaloney. Warz likwor powtórnie w garku żelaznym, póki nie nabierze smaku *nitriolu*, przefiltruy powtórnie i dozwól, aby póty ewaporował, póki nie stężeie iak syrop gęsty. BARHUSEN.

§. XII.

Woda żelazna podobna do kraskowatey, albo woda żelazna zrobiona.

1. Zrobisz wodę żelazną, ieżeli rudę, która przez kilkanaście lat leżała na wolnym powietrzu, poleiesz rosą ranną opadającą w Main, albo wodą dy-

dą dystylowaną, abyś z niey wyciągnął *vitriol*, pierwszą wodę przefiltruj, przefiltrowaną na pomienioną rudę póty ley, póki *vitriolem* doskonale nie napełni się. Ostatnią wodę przefiltrowawszy, będziesz miał wodę żelazną zrobioną, czyli sztuczną. Aby od rudy prędzey odciągnąć *vitriol*, potrzebą ią tłuć drobno, i zostawić na miejscu wilgotnym, aby *vitriol* odłączył się. To gdy uczynisz, gruba siarka wyewaporuje, a zaś kwas siarki zgryzie żelazo, i tym sposobem zrobi się *vitriol*. Gdy się *vitriol* robi, potrzeba go wsypać w garnek niepolewany, i postawić w piwnicy albo w dole w ziemi wilgotney wybranym. Czyścieyszy *vitriol* przesączyć się przez garnek, i iak niki iakie ciągnąć się będzie. Takie nitki potrzeba zmiatać piorkiem, i rozpuścić w rosie maiowej, aby mieć wodę, o której mowa.

2. Rudę żelazną świeżą wykopaną, albo co jest lepiej, leżącą przez nieiaki czas na powietrzu, iaką jest w Hassyi, wydystylluj, *spiritus*, który odbierzesz dystyllując, należy na *caput mortuum*, ów *spiritus* kilka razy dystyllując zrektifikuj, nabędzie zapachu bursztynu albo piżma, to jest: nabierze zapachu mało co różniącego się od *spiritusu vitriolicznego* żelaznego; do *spiritusu* dystylowanego i zrektifikowanego, dodaj wody żrządlanej, zmieszaj, w inne naczynie powoli przeley, będziesz miał wodę żelazną, której na uśmierzenie zburzonych humorów, skutecznie zażyć możesz. KONIG.

3. Zmieszaj części równe żędry żelazney albo stalowej, *tartaru*, i wina Reńskiego, na mięszanie należy wody deszczowej przefiltrowaney, z massy porób gałeczki, w piecu chlebowym wysusz, iak suszą sol warzoną. Gałki potłucz, z potłuczonych powtórnie porób gałeczki, wysusz iak pierwey, i robotę póty powtarzaj, póki nie doświadczysz, iż w każdym likworze mogą się rozpuścić.

4. Część zuzłu żelaznego bardzo drobnego, i dwie części kwiatu siarki razem utłucz, należy na nie tyle wody deszczowej, aby massa była gęsta iak syrop, zostaw w wolnym cieple przez godzin 12, te gdy upłyną, należy powtórnie wody deszczowej, wysoko na 3, albo 4 palce, i warz póty, póki kolor żółty nie pokaże się, a gdy się pokaże, przecedź i dozwól, aby trzy części ewaporowały, po kilku dniach na pozostałej czwartej części pokaże się bardzo piękna czerwoność. *Coll: Leid.*

5. Kładę sposob HOFFMANNA, którym wody żelazne kwaskowate robił. Mówi on, trudno bardzo zrobić wody kwaskowate, któreby miały nie tylko tenże sam smak, który mają naturalne, któreby nie tylko z kwasami zmieszane burzyły się, ale też, któreby w sobie miały tyle *spiritusu elastycznego* (*etheris*), żeby wylawszy je, pieniały się, i zapach przenikający wydawały, te zaś własności łatwo rozeznąć w wodzie kwaskowatey *Selter*, *Buch*, *Arron*, i *Wildung*. Abym im iednak, mówi on, tych przymiotów udzielił, tak sobie postąpiłem. W naczynie gliniane, mające szybkę bardzo ciętką, wlałem wody nacyścieyszey dosyć wiele. Do niey *tartaru* dobrze skalcynowego, i na powietrzu roztopionego, wlałem drachmę, albo trochę więcej. Dolałem potym *spiritusu vitriolu* mniej lub więcej według onegoż rozpuszczenia się; tyle iednak wlałem go, że po fermentowaniu mogłem go wydobyć z wody wraz z solą *alkali*, której także przydałem. Gdy wszy-

stko zfermentowało, zatkałem dobrze naczynie. Tym sposobem okazałem, że moja woda, miała smak do naturalnej bardzo podobny, gdy ją wylał, z niej kropielek bardzo wiele i bardzo wysoko wyskakiwało; była bardzo skuteczna, zaczęłem w niedostatku wód naturalnych, używałem jej pomyślnie na leczenie chorób, które takiego lekarstwa potrzebują. Mniemam, iż tymże samym sposobem można zrobić wodę podobną do wody *Ems*, lecz na to potrzeba brać wodę lekszą i czystsza, i *tartaru* więcej dodawać. Gdyby kto chciał robić wody *Pyrmońskie*, w których jest *okra* żelazna, potrzebaby naprzód wziąć wody żelaznej albo naturalnej, albo zrobionej, i dodać do niej trochę więcej *tartaru* i *spiritusu vitrioli*; tyle ich zaś dodać należy, aby część alkaliczna innej przewyższała. HOFFMANN.

6. Znajdują się wody kwaskowate purgujące, naprzykład *Egierskie*, te lubo zmieszane z kwasem burzą się, atoli gdy wyewaporują, dają trzeci gatunek soli, którą jest gorzkawa. Te wody równie iak pierwsze można imitować, lecz do nich potrzeba dodać soli albo *Ebsom*, albo *Sedlickiej*, albo *Glaubera*, albo tej, którą robią z *magnesii* *spiritusem vitrioli*. Tymże sposobem można robić wody dobrze napełnione solą niałką (*sale neutro*) mocno purgujące, to jest: w wodę prostą czystą, potrzeba wsypać soli *Glaubera* i rozpuścić; albo raczej z mieszaniny zrobionej z *magnesii* i oleju *vitrioli*, używszy wapna i kwasu *vitrioli*, należy wyciągnąć sol; tej soli potrzeba tyle w wodzie rozpuścić, ile jej wziąć może, to jest: aby waga soli rozpuszczonej równą była owej, która wyewaporowała, albo według wagi *Doktorskiej*, przynajmniej dwóm drachmom równać się powinna. Nakoniec gdyby kto chciał zrobić wody *Karlsbadzkie* bardzo alkaliczne i purgujące, ten nie ma brać wody lekkiej, ale ciężką, napełnioną wapnem, do niej naprzód ma wlać solucją *tartaru*, potem *vitrioli*, a jeszcze póty ma takich materyałów dodawać, póki część alkaliczna nie okaże się, póki wapno walcząc z *spiritusem vitrioli*, nie wyda soli niałkiej (*sal neutrum*) i nie udzieli wodzie mocy purgującej. HOFFMANN.

7. *Mars potabilis de VILLIS*. Weź równe części *tartaru* przepalonego do białości, i żędry żelaza najczystszej, drobniutcho potłucz w młódczerzu żelaznym; należy na nie wody *theriacorum*, i glist ziemnych, masę mocno bity tłuczkiem żelaznym przez dwie godziny. Z masy zrob kule, okryj ją podwoynym papierem, obwiąż zewsząd mocno i w miejscu zamkniętym, miernie ciepłym, zawieś przez 3 albo 4 dni, to jest: póki mocno nie stwardnieje. Potym potłucz i przesiej. Na dwa skrupuły tej materyi, należy dwa funty wody, będziesz miał wodę żelazną kwaskowatą P. VILLIS. Takiej wody w krótkim czasie wiele można narobić. KONIG.

8. Ostatnią wodę robią z równych części żelaza i *tartaru*, to jest: potłukwszy takie materyały, leją na nie wody lub innego likworu *npr*: wina, robią gałki i w dymie suszą; (wielka jest praca w tłuczeniu gałek.) Gdy gałki potłuką, leją na nie świeży likwor, aby powtórnie mogli gałki zrobić i wysuszyć. Tę robotę póty powtarzają, póki masa w wodzie zupełnie nie będzie się rozpuszczać. Ostatnia woda, od wody stalowej, o której wyżej, nie różni się, ani smakiem, ani własnościami, ani kompozycją. Bo obydwie od tychże samych rzeczy mają początek. BOERHAVE.

§. XIII.

Kwiat żelazny, albo stalony.

1. Weź części równe szafranu żelaza skalcynowanego z siarką i solą ammoniacką tłuczoną, wsyp wszystko w *kukurbitę* szklaną, pokrywą nakryj, szpary między pokrywą i *kukurbitą* pozalepij, *kukurbitę* wstaw w piasek ciepły, ogień powiększaj i sublimuj. Gdy części szafranu i soli ammoniackiej w górę wzniosą się, i kwiaty żółte pokażą się, wyimij je z *kukurbity*, potłucz, i zmieszaj z częścią w *kukurbicie* pozostałą. Taką robotę powtarzaj 5 albo 6 razy, to jest: poki wszystek szafran i sol ammoniacka nie odmieni się w kwiat. HOFFMANN.

2. Weź części równe zędry żelazney nie zardzewiałey, i soli ammoniackiej suchej, zetrzyj na proch bardzo subtelny, wsyp w *kukurbitę* szklaną, mającą pokrywę także szklaną, *kukurbitę* wstaw w piasek, materiał w niej będący sublimuj przy ogniu gwałtownym. Z początku pokaże się materia gorejąca *wolatylna*, dusząca. Ta gdy odejdzie, pokaże się dym biały, z którego robi się sol ammoniacka. Bardziej ogień powiększywszy, pokażą się różne kwiatki, różnych kolorów, zowią je kwiatem żelaza, dla różności koloru. Na dnie zostanie żelazo, które sol ammoniacka tak przeniknęła, że położywszy je na wolnym powietrzu, samo przez się będzie fermentować, pienieć się, i robi się z niego olej; wnieść więc należy, iż owe żelazo własną naturę utraciło. Kwiat ostatni żelazny, na powietrzu wilgotnym i otwartym rozplynie się, i wyda oleiek, pozostała zaś na dnie część wyda tinkturę. BOERHAVE.

Z zuzłu odpadającego od żelaza rozpalonego, które młotem kują, weź część iedną, drugą pierwszej równą soli ammoniackiej, potłucz na drobny piasek, w *kukurbitę* szklaną dobrze oblepioną wsyp, i przy ogniu wolnym sublimuj, odejdzie naprzód *spiritus urinosus* soli ammoniackiej, po nim pokażą się kwiaty żelazne koloru pomarańczowego, które po skończonej robocie, prędko potrzeba wyjąć i w szkle zatkać. Ostatnie kwiaty w powietrzu tracą kolor i figurę. Podobne kwiaty robią z *bematytą*, potłukłszy go na piasek naydrobniejszy, o czym niżej; zrobione z *bematytą* są piękniejszy od zrobionych z żelaza. Masę pozostałą pod czas robienia kwiatów zostawiwszy na wolnym powietrzu, rozplynie się, i robi się z niej likwor, który gdy kto w siebie bierze, jest otwierający, po wierzchu zaś używając go, naprzykład nim smarując się, jest ściskający.

§. XIV.

Oley żelazny, Oleum martis.

1. Na szafran żelazny zrobiony w ogniu odbitym, nalej *spiritusu vi-trioli* skoncentrowanego, zostaw w miejscu spokojnym, aby mieszanina wytrawiła się; dolewając kilka razy *spiritusu* winnego i wody *żrzodlanej*, tinktury odciągaj; tinktury póty w cieple trzymaj, poki jak miód nie zgęstnieje; ostatnią masę sublimuj w *kukurbicie* niskiej, odbierzesz kwiat, który gdy

ry gdy zostawisz w powietrzu, rozpuści się, i zrobi się z niego likwor żółty iak złoto, zowią go oleiem żelaznym, *oleum martis*.

2. Inni chcąc robić olej żelazny, biorą szafran zrobiony serwaserem, dodają do niego krzemienia skalcynowanego, mieszając w retorcie dobrze oblepianej dystyllują przy ogniu wolnym przez godzin 12, te gdy upłyną, ogień natężają, i odbierają olej czerwony iak krew.

3. Weź tyle żelaza ile chcesz, rozpuść w spirytusie soli ammoniackiej, dystyllny w retorcie, otrzymasz spirytus słodki, mający własności żelaza, zowią go oleiem białym żelaznym.

4. *Vitriolum martis per deliquium*. Jeżeli *vitriol* żelazny czerwony włożysz w naczynie szklane, obszerną szyję mające i naczynie nie zatkać na powietrzu zostawisz, *vitriol* wilgoci nabierze, i zrobi się z niego olej czerwony. Tym sposobem robią się oleje metalowe. Z tego co się dotąd powiedziało, łatwo pojąć, iak masło, albo olej robią z metalów. Im częściej żelazo będzie w roztopie rozpuszczone, tym dokładniej części jego odłączają się od obcych, nakoniec żelazo stanie się wolatylne. BOERHAVE.

§. XV.

Sol żelazna, albo vitriol z żelaza zrobiony.

1. Kawał żelaza rozpal do białości, przyłoż go do łaski siarki, kwas siarki sprawi, iż żelazo będzie płynęło iak masło. Pod żelazo topniejące potrzeba podstawić naczynie z wodą, woda w którą żelazo spływa, będzie miała smak witrioliczny. Wodę w ciepłe pęty trzymaj, póki na niej nie zrobi się skorupa, pomienioną skorupę zostaw w miejscu zimnym, zrobi się z niej *vitriol*. BARCHUSEN.

2. Pospolicie iednak robią sol żelazną, na zędrę lejąc albo spirytus soli, albo *oleum vitrioli*, gdy burzenie ustanie, dolewają wody, przy ogniu warzą, i ewaporują podług kunsztu. Z żelaza robią także sol, lejąc na nie albo spirytus soli, albo spirytus saletry, albo ocet dystylowany, albo inny iakikolwiek kwas.

Przyznać iednak potrzeba, że według różności kwasu, którego używają, *vitriol* różny będzie, bo każdy kwas inaczej ma części ułożone, bo każdego części właściwą mają figurę, zaczęm każdy kwas złączywszy się z żelazem, szszególney figury, koloru, i smaku onemu udzieli, przeto *vitriol* będzie miał różny kolor i różny smak. Jeżeli do żelaza burzącego się po przyłaniu *olei vitrioli* przybliżysz papier zapalony, postrzeżesz, że dym z niego wychodzący zapali się, lecz w krodce zgaśnie. BARCHUSEN.

3. Tę samą sol robią precypituując *vitriol*, w którym wiele żelaza znajduje się, to jest: *vitriol* w wodzie rozpuszczają, i w niej kawały żelaza do białości rozpalone pęty maczają, póki goryczy, którą ma z miedzi zupełnie nie utraci, i póki nie stanie się słodka. Na robienie pomienionej soli, lepszy jest *vitriol* Angielski, albo inny słodkawy i zielony, niżeli Goslarski, albo Węgierski, albo Tyrolski, ponieważ w ostatnich wiele jest miedzi. Z tym wszystkim z każdego *vitriolu* można zrobić sol żelazną rozpna-
ściwszy

ściwszy go w należytej wielości wody i z zędrą żelazną w garku żelaznym warząc, bo cząstki miedzi chwytają się żelaza, i na dno opadają. Jeżeliby pod czas pierwszego warzenia cząstki miedzi nie opadły zupełnie, potrzeba mieszanie, przydawszy świeżej zędry powtórnie warzyć; zędry potrzeba tyle razy przydawać i warzyć, póki sol pożądana nie pokaże się. BARCHUSEN.

4. Z blachy cienkiej żelaznej łatwo można zrobić *vitriol* żelazny, lejąc na nią, iako się powiedziało, *spiritus vitrioli* albo siarki, takie bowiem kwasy cząstki solne w żelazie będące gryzą; zwłaszcza gdy z żelaza kryształ jest zrobiony. Lecz *spiritus vitrioli*, iako wiele cząstek żelaza w sobie mającego, lepiej do takowej roboty używać, niż *spiritus* siarki, przeto *vitrioli* pół funta wlawszy na 4 grana zędry, i wody przyławszy, w przeciągu 6 godzin rozpali się, massa stanie się brunatna, ciemna; massę z naczynią wyjąwszy, i węglem rozżarzonym zapaliwszy, zrobi się *vitriol* biały, smak bardzo miły mający. KONIG.

Mówi VILLIS, że w soli ammoniackiej, która się w powietrzu rozpuściła, żelazo rozplywa się, i łatwo w kryształ przemienia się. Mówi, że *vitriol*, który z owych kryształów robią, ma smak słodkawy cierpki.

5. Do wody czystey ciepłej przylej czwartą część *olei vitrioli*; wrzuc w nią zędrę, natychmiast rozgrzeje się, zburzy się, i wyda zapach siarczasty, taki w dołach mineralnych czuć. Naczynie, w którym ma być *vitriol* i woda, wprzód potrzeba rozgrzać, boby pękło. Robiąc *vitriol* tym drugim sposobem, likwor nie będzie kwaśny, lecz będzie miał smak słodki *vitrioliczny*, ostrość od *vitrioli* zupełnie odłączy się. Taką robotę zowią mokre kalcynowanie metalów; przez tę robotę metale stają się żdatne aby je mieszano z wodą, przeto żdatne są do pieca. Do mieszanki wyżej wspomnianej wrzuciwszy trochę zędry nie zardzewiałey, natychmiast powstanie wielkie burzenie, likwor pokazuje się biały iak mleko, zapach ma albo czosnku, albo iasia zepsutego. Likwor kwas utraci, będzie słodki. Taki likwor jest gruntem do każdej farby czarney. Filtruąc go, staje się cóżkolwiek zielonawy. Ostatni likwor przy ogniu wolnym póty trzymając, póki na nim błonka nie pokaże się, porobią się z niego kryształki zielone, które różnie nazywają. Takie kryształki w wodzie zupełnie się rozpuszczają, przy ogniu łatwo topnieją. Woda, w której ostatni *vitriol* rozpuszczają, do Spaskiej tak jest podobna, że ją od prawdziwej trudno rozeznąć. Aby zaś taką wodę zrobić, potrzeba do trzech funtów wody czystey przydać 3 grana ostatniej soli i kroplę *olei vitrioli* przylać. BARCHUSEN.

6. Na szafran żelazny, który robią z równych części zędry i kwiatu siarki, nalawszy wody, szafran rozplynie się, solucyą według przepisów Chemicznych zgęściwszy, robi się *vitriol* żelazny.

7. W garnek żelazny czysty, wlej równe części *spiritusu* winnego i *olei vitrioli*, trzymaj na słońcu w miejscu spokojnym przez nieaki czas, a potem w cieniu. To gdy uczynisz, łatwo będziesz mógł doyrzec, iak likwor łączy się z żelazem garka, i iak sol robi się. Taką sol wyjąwszy i wysuszywszy, w butelce potrzeba dobrze zatkać i chować. Daleko lepiej robota uda się, jeżeli garnek żelazny jest nowy. Tym sposobem z dwóch

dwóch uncyi spiritusu winnego, i dwóch uncyi oleju *vitrioli*, można zrobić pięć uncyi *vitriolu*. Gdyby sam olej *vitrioli* w garnek żelazny wlano, *vitriol* byłby nie czysty, ponieważ olej *vitriolu* bardzo prędko wchodzi w żelazo, i oneż gryzie. Mieszankę ze spiritusu winnego, i oleju *vitrioli*, można nalać w garnek na palec wysoko, i przez dwa dni w nim zostawić. W lecie robota *vitriolu* prędzej uda się, niż w zimie, gdyby w zimie opisanym sposobem, kto chciał robić *vitriol*, ledwie w 15 dniach otrzyma go. *Vitriol* ostatni w piwnicy zostawiwszy, rozpuć się, zrobi się z niego likwor, który zowią olej żelazny, *oleum martis*. LEMERY.

8. W wielką szklaną retortę wsyp 8 uncyi zędry, nalej na nią dwa funty wody ordynaryjnej i funt *vitriolu*; mieszaninę skłóć, retortę w ciepłym piasku trzymaj przez godzin 24. W tym przeciągu część żelaza naczyszcysza rozpuć się. Retortę pochyliwszy, likwor zlej, masę pozostałą wyrzuć; likwor przecedź, wlej w retortę, i w piasku ciepłym póty trzymaj, póki się błonka nie pokaże. Potym naczynie postaw w miejscu zimnym, porobią się kryształki zielonawe; likwor na nich unoszący się, powoli i ostrożnie odlawszy, kryształki potrzeba wyjąć. Likwor, który odlano, powtórnie przy ogniu póty powinien ewaporować, póki błonka nie pokaże się, a gdy się pokaże, na miejscu zimnym likwor potrzeba zostawić, aby kryształki porobiły się, toż póty potrzeba powtarzać, póki z masy wszystkich kryształów nie odeymą. Kryształki należy wysuszyć, w szkło dobrze zatkawszy, na potrzebę chować. Gdy zędra solwne się, likwor znacznie rozgrzewa się i wre. LEMERY.

9. Do 10. części octu dystylowanego, wsyp jedną część zędry, i dozwól aby zędra w occie póty trawiła się, póki albo wszystka, albo część wielka oneyże nie rozpuć się, to gdy się stanie, zrobi się solucya słodka jak cukier, jeżeliby zaś tyle słodocy nie miała, nowej zędry przysypać potrzeba, i dozwolić aby się trawiła. Solucyą w piasku ciepłym póty potrzeba trzymać, póki iey dwie albo trzy części nie wyewaporują. Nakoniec solucyą potrzeba wlać w buteleczkę, i zatkać, gdy ostygnie, do piwnicy wynieść, tam po kilku dniach, zrobi się kryształ żelazny; na nim pozostały likwor należy zlać, kryształ drotem żelaznym wyjąć, na papierze powoli wysuszyć, i zchować. STAHL.

10. Zędrę naysubtelniejszą od igiełek odchodzącą, wsyp w kukurbitę szklaną, i lej na nią nie razem, lecz częściami, *vitriolu* spiritus kwaśny niedeflegmowany, póty zaś lej, póki zędra dostatecznie w siebie go nie nabierz. Zędrę mieszać dobrze łopatką żelazną, lecz ostrożnie abyś retorty nie stłukł. Na zędrę wymieszaną nalej wody ciepłej i wrzeć mającej deszczowej dystylowanej, albo też nie dystylowanej, spadającej pod czas porównania dnia z nocą. To zrobiwszy, postaw kukurbitę w piasku ciepłym, w nim ją zostaw, aby mieszanina trawiła i rozpuszczała się przez godzin 12; potym likwor bardzo gorący przefiltruj, i spraw aby go połowa wyewaporowała; nakoniec na miejscu zimnym zostaw, spostrzeżesz, że kryształki żelazne porobią się, na dno opadną, i do boków naczynia przylepną. Kryształki pomienione będą pięknie zielone; włóż je w papier dwoisty, i w lekkim cieple wysusz. Gdyby zaś kto chciał wiele kryształu zrobić,

Kkk

na

na pozostałą zędrę niech nalecie spirytusu *vitriolu*, potem wody wrzącej, niech filtruje, ewaporuje, i kryształ pót robi, póki wszystka zędra albo w *vitriol*, albo w ziemię nie odmieni się, ziemi jednak będzie mało, jeżeli żelazo jest czyste. Z tym wszystkim wielość *vitriolu* przewyższy ciężar zędry; niekiedy trzy razy więcej bywa *vitriolu* niż zędry, co pochodzi od spirytusu *vitriolu*, który wraz z żelazem jedną masę składa. Wiedzieć także należy, że ostatni *vitriol*, daleko jest lepszy od pospolitego; w medycynie prędzej i większe czyni skutki, niż szafran. Ci, którzy chcą zrobić szafran żelazny i najlepszy, i nąpożyteczniejszy, ostatniego *vitriolu* 4 uncye powinni, w naczyniu żelaznym przepalić ogniem otwartym, pót go zaś należy przepalać, póki się nie pokaże proch czerwony subtelny, i bez smaku. FEBURE.

11. Zędry żelazney albo stalowey czystey pół funta wsyp w garnek gliniany, należy na nią tyle octu dystylowanego, aby tęga massa zrobiła się, garnek z mieszaniną wstaw w wodę ciepłą, aby mieszanina przy owym cieple wyschła, pótym zetrzemy ją drobno na marmurze, piasek skrop octem, wysusz i zetrzemy jak przedtym; skrapianie, suszenie, i tarcie pótym powtarzaj, póki kosztując nie doświadczysz, iż sol słodka zrobiła się. Sol słodką wsyp w kukurbitę, i należy na nią flegmy octu wysoko na 6 palców, kukurbitę wstaw w ciepły piasek; ocet rozgrzej aby zawrzał, żeby część żelaza lepiej odłączyła się. Ze zaś flegma octu ewaporuje, zaczem na miejsce tej która wyewaporowała, innej cieplej pótym dolewaj, póki żelazem zupełnie nie napełni się. Gdy likwor ostygnie, potrzeba go przefiltrować, po filtrowaniu wstawić w piasek ciepły, aby go części trzy, albo dwie wyewaporowały. Nakoniec kukurbitę należy zostawić na miejscu zimnym, aby kryształ porobiły się, te gdy się pokażą, likwor na nich będący potrzeba wyewaporować, ewaporowanie i studzenie kilka razy potrzeba powtarzać, aby tym więcej kryształu narobiło się. Kryształ należy wysuszyć, na wysuszone potrzeba nalać *alkoholu* wysoko na trzy palce. Naczynie dobrze oblepiwszy, przez 7 dni potrzeba trzymać na miejscu spokojnym, aby się strawiły, naczynie nakrywszy pokrywą alembikową, *alkohol* potrzeba odciągnąć przy ogniu, co gdy się stanie, na dnie kukurbity zostanie się sol bardzo skuteczna na obstrukcyę, zowie się sol żelazna. FEBURE.

12. Naprzód potrzeba zrobić najlepszy serwaser z równych części *vitriolu* i saletry. W funcie owego serwaseru, potrzeba rozpuścić 4 uncye saletry czystey i suchej. Kukurbitę postawiwszy na popiele ciepłym, potrzeba w nią włożyć 6 uncyi stali w kawałkach, kawałki mogą być długie na dwa palce, a zaś na palec grube. Na stal potrzeba nalać serwaseru dopiero opisanego, i dozwoląć aby w nim stal rozpuściła się. Do takiej roboty kukurbitę potrzeba mieć obszerną; prędzej uda się robota używając zędry, niż większych kawałków stali. Gdy zędrę stalową wsypią w kukurbitę, prędko rozgrzewa się, i w niej wszystko mocno burzy się; gdy zaś w nią włożą przy większe kawałki stali, te serwaser powoli solwuje, przeto kukurbita cóżkolwiek tylko rozgrzewa się. Gdy stal w serwaserze rozpuści się, potrzeba przylać dwa funty octu dystylowanego ciepłego, potrzeba go

lać

lać po troszku. Masę na dnie będącą potrzeba mięszać, kukurbitę przez dni trzy zostawić w wodzie ciepłej, aby mieszanina wytrawiła się; w tym przeciągu znacznie zoczerwieniecie. Potym potrzeba masę przefiltrować, i w piasku ciepłym póty trzymać, póki iey dwie części nie wyewaporują, to gdy się stanie, kukurbitę potrzeba postawić na miejscu chłodnym, na ów czas porobią się kryształły czerwone, mające w sobie wiele szpetności, które od nich należy odjąć. Gdy kryształły pokażą się, spraw aby pozostały likwor wyewaporował; kryształły włóż w kukurbitę, należy na nie tyle octu dystylowanego, ile potrzeba. Masę rozpuszczoną przefiltruj, wstaw w ciepłą wodę, aby iey połowa wyewaporowała, zostaw ją na miejscu chłodnym, aby się kryształły powtórnie porobiły. Tęż samą robotę, czyli rozpuszczanie, filtrowanie, ewaporowanie, i krySTALLIZOWANIE póty powtarzaj, póki nie zrobią się kryształły pięknie czerwone i przezroczyste; więcej powiem, robotę póty powtarzaj, póki wszystka massa w kryształły nie odmieńni się. Kryształły włóż w papier i wysusz. Nakoniec wsyp kryształły w szkło, i schowaj na potrzebę. Takowa sol jest znacznie otwierająca, zowią ją *vitriolum martis*, albo *crystallus martis*. FEBURE.

13. W wodzie, w której Kowale gaszą stal rozpaloną, rozpuść *tartarum*, to zrobiwszy, wrzuc w nią kawałki żelaza, *tartar* w wodzie będący sprawi, iż ich część rozplynie się; wodę przefiltruj, wyewaporuj, na miejscu chłodnym zostaw, aby kryształły zrobiły się, to gdy uczynisz, będziesz miał lekarstwo otwierające. Ostatnie lekarstwo liczą między lekarstwami tajemnymi. BRANT pisze, że gdy serwaser, w którym zędra rozpuściła się, wyewaporuje, i gdy od niey w kukurbitcie flegmę odciągną, naprzód przy wolnym, a potem przy mocniejszym ogniu, iż nakoniec odejdzie *spiritus* tak mocny, iak *oleum vitrioli*.

§. XVI.

O Hematicie.

Sublimowanie hematita na kwiat.

Mniemają niektórzy, że żelazo tak można sublimować, iż z niego zrobi się kwiat bardzo subtelny, zwany *śnieg żelaza*, inni przeciwnie utrzymują, iż śniegu żelaznego nie można zrobić, chyba przydawszy do żelaza *antimonium*.

1. Weź część *hematita* drobno potłuczonego, dwie części soli ammoniackiey drobnucho potłuczoney, zmieszaj, i sublimuj w alembiku stojącym w piasku mocno rozpalonym. Naprzód odejdzie *spiritus soli ammoniackiey*, schowaj go osobno, to zaś co potym z alembika będzie wychodzić, rozwolnij wodą, przefiltruj przez grubą bibułę. Dolej *oleum tartari per deliquium*, aby części opadły, i aby woda stała się biała przezroczysta; materią na dno opadłą wypłócz w wodzie, będziesz miał kwiat *hematita*.

2. Weź część *hematita*, połowę soli ammoniackiey, zetrzyj na piasek najdrobniejszy, przefiltruj, i przez kwadrans w moździerzu miészaj, mię-

Kkk 2.

szani-

szaninę włóż w kukurbitę, szpary dobrze pozalepiay, ogień powiększay stopniami, póki się nie wysublimuje. Z początku gdy ogień wolny, wychodzi *spiritus soli ammoniackey*, gdy ogień powiększony, wznosi się kwiat *bematita* koloru pomarańczowego, i chwyta się boków alembika. Gdy alembik ostygnie, zdeym pokrywę, wyimiy kwiat; tak go choway, aby świeże powietrze do niego nie dochodziło. Na dnie alembika, zostaje się *caput mortuum bematitidis*, w którym znajdują się ziarka bardzo pięknie świecące się. Z ostatniej massy, w bardzo wielkim ogniu można zrobić żelazo. Coll: Leid.

Pod czas sublimowania, naprzód wychodzi cóżkolwiek spiritusu uryny, na końcu wznosi się kwiat żółty, potrzeba go chować w naczyniu szklanym dobrze zatkanym, bo prędko wilgotnieje i bieleie; gdyby zaś dla niedobrego zatkania zbieleł, potrzeba go włożyć w naczynie, i przy wolnym ogniu wysuszyć, znowu pierwszy kolor mieć będzie. BARCHUSEN.

Likwor z *bematita* krew zastanawiający.

Pozostałą część po sublimowaniu *bematita*, zostaw póty na wolnym powietrzu, póki się nie rozpułynie, albo też nalej na nią tyle wody, aby likwor gęsty pokazał się, ten przeceńdź i schoway. BARCHUSEN.

Tinktura *bematita*.

1. Do robot Chymicznych nayzdatniejszy jest *bematit*, który łatwo złać mać, skruszyć, który we wszystkich częściach iednakowo jest twardy, który nie ma w sobie szpetności, w który wydają się żyłki, który nakoniec ma kolor, iaki miewa krwć zsiadła. Po wysublimowaniu *bematita* na kwiat, zostaje się na dnie kukurbity *caput mortuum*, to w wodzie póty płóćz, póki wody nie przestanie farbować wody, wszystkie rozgrzey, ciepłe przefiltruy, warz przy ogniu wielkim, aby cząstki *bematita* połączyły się; gdy się połączą, nalej na nie spiritusu (albo soku pigwowego, lub z dzikich śliwek) spiritus zafarbuie się, zley go, przefiltruy przez bibułę, innego spiritusu doley, zafarbowany przefiltruy, i tę robotę póty powtarzay, póki spiritus farbuie, spiritus zafarbowany zostawiwszy na miejscu spokojaym przez czas znaczny, opadać będzie proszek bardzo subtelny; zlawszy z proszku spiritus zafarbowany, potrzeba go wysuszyć. Gdy wyschnie, potrzeba nań nalać wody, aby wyciągnęła sol ammoniacką w nim będącą. Nakoniec pozostały proszek potrzeba wysuszyć i zachować na lekarstwo; można go także zmieszać z kwiatem *bematitu*. Woda, którą nalano na piasek suchy, powinna wyewaporować, aby sol ammoniacka mogła się zebrać w kawałki. Taką sol wyczyściwszy, można brać w gorączkach, bo znacznie pot sprawuie, ponieważ składa się z soli ammoniackey i *bematita*, takową sol można nazwać *sal ammoniacum diaphoreticum bematicum*. Część pozostałą *bematita*, z którego kwiat i tinkturę odciągniono, możnaby przepalić i przepłókać. CROLLIUS odebrał tinkturę i essencyą szafranu żelaznego, z zuzlu żelaznego granatowego. Nikt nie wąpi, że z niego można zrobić tinkturę. BAUSCH.

2. Na

2. Na pozostałą masę po dystylowaniu *bematita*, należy spiritusu winnego wysoko na 2 palce. Mięszaninę zostaw na spokojnym miejscu, aby się przez kilkanaście dni trawiła. Przecedź tinkturę i zachowaj w butelce doh rze zatkaney. Do próżnych boków alembika, znajdujących się między *caput mortuum* i kwiatem przylgnie drobny proszek czarniawy, smak mający bardzo przykry, ów proszek wsypawszy w spiritus winny, moc ściskającą tinktury powiększy. BARCHUSEN.

3. Weź dwie części *bematita* potłuczonego, trzy części soli ammoniackiej, zmieszaj wszystko w tyglu, trzymaj przy ogniu wolnym przez godzinę lub dwie, to jest: póki wapor wychodzi, potem natężaj ogień, utrzymuj go przez cały dzień, to jest: póki tygiel nie rozpali się do czerwoności. Masę zetrzyj na piasek, iey drachmę włóż w spiritusu winnego rektyfikowanego drachmy trzy. Dozwól aby w nim trawiła się przez 24 godzin. Część przezroczystą odłącz od gęstej i na potrzebę zachowaj. HOFFMANN.

4. Gdy z *bematitu* zrobisz kwiat, pozostałe *caput mortuum* zostaw w piwnicy przez 3 tygodnie, w tym czasie przeciągu rozplynie się; likwor mieć będzie kolor albo żółty, albo złoty, i będzie bardzo ściskał. Gdy likwor wszystek wyewapornie, zrobi się roztop, w którym metale można solwować, lecz na ten koniec, potrzeba go robić sposobem następującym. Ostatniej soli weź 12 uncyi, włóż ją w 6 uncyi spiritusu winnego rektyfikowanego, dozwól trawić się przez dni kilka. Do pozostałej masy przyday należyta wielość gliny albo ziemi pospolitej, w retorcie szklanej dystylluj póki retorta do czerwoności nie rozpali się. Tym sposobem zrobisz spiritus kwaśny, który masz chować w szkle. Tego spiritusu używają, gdy z metalów iako to ze złota, z *antimonium*, z *talku* chcą odciągnąć części naysubtelniejsze; albo siarkę. Coll: Leid.

5. Na kwiat *bematita* grubo potłuczony, należy spiritusu winnego rektyfikowanego wysoko na dwa palce; mięszanina niech się trawi przez dni 6 albo 7, (im dłużej trawić się będzie, tym robota będzie doskonalsza); tym sposobem zrobi się tinktura koloru złotego, zowią ją *essentia aperitiva*. Jeżeliby essencja albo kwiat nie był piękny, można ie sublimować, zamiast soli ammoniackiej, dodawszy *bematita*; też samę essencją daie *caput mortuum*. Coll: Leid.

Magisterium bematitidis.

Z ośmiu granami siarki, 6 granów *bematita* na proch stłuczonego póty kalcynuj, póki siarka nie wypali się. Masę pozostałą zetrzyj na piasek, należy na nią octu winnego dystylowanego mocnego, przyday *spiritum vitrioli*. Zostaw przez kilka dni na miejscu ciepłym, albo w piasku ciepłym, aby ocet naciągnął w siebie *bematita*, doley *oleum tartari per deliquium*, aby materia opadła, opadłą przepłucz kilka razy w wodzie ciepłej, resztę masy czerwonej wysusz, i chowaj na potrzebę. BAUSCH.

Spiritus hematita i żelaza.

1. Retortę można wyciągnąć z *hematita spiritus*, mający smak i zapach podobny do *spiritusu vitrioli*. BAUSCH.

2. *Hematit* i sol ammoniacką bardzo drobno potłuczone i zmieszane sublimuy, wychodzić będzie palący *spiritus soli ammoniackey*, mający zapach uryny. Jeżeli ogień natężysz, wychodzić będzie sol ammoniacka, i wyprowadzi z sobą kwiat *hematita* żółty, iak skórka pomarańczowa. Kwiat zetrzyi na proszek subtelny, należy nań *spiritusu winnego* rektyfikowanego, zrobi się ekstrakt *spiritusu*; pierwszy *spiritus* zlawszy, świeżego należy, i tę robotę póty powtarzay, póki *spiritus* koloru będzie nabierał. Różne *spiritusy* dystylluy przy cieple piasku, na dnie kukurbity zostanie się sol z kolorami bardzo pięknymi, ta sol będzie pachnąć iak szafran, schoway ją. Po tej robocie pozostałe *caput mortuum* zetrzyi iak naydrobniey, należy na nie najlepszego *spiritusu* winnego (możnaby używać owego, który odszedł od kryształów) aby się zafarbował, toż powtarzay póty, póki koloru będzie nabierał; *spiritusy* dystylluy w alembiku wstawionym w piasek ciepły, na dno opadnie sol. W piecu ogień odbierającym dystylluy pomienioną sol w retorcie szklanney dobrze oblepionej, lecz przy ogniu wolnym, wyda *spiritus soli ammoniackey* kwaśny gryzący. Powiększywszy ogień, wyda kwiat. Po skończonej dystyllacji, *spiritus* gryzący zmieszay z kwiatem pozostałym w szyi retorty, zmieszawszy, powtórnice w retorcie szklanney powoli dystylluy, *spiritus* przecedź do innej retorty, kwiat na dno opadnie. Ten kwiat zmieszay z pierwszym, włóż do piwnicy, aby się rozpułynął. BAUSCH.

3. Z *vitriolu* żelaza można wyciągnąć *spiritus* kwaśny, *vitriol* dystyllując w retorcie ogniem odbitym. Ostatni *spiritus* ma taką moc, iaką ma *spiritus vitriolu* pospolitego. Po wydystyllowaniu *vitriolu*, w retorcie zostaje się *caput mortuum*, mające w sobie wiele żelaza, takie żelazo w spomnionym *spiritusie vitriolu* rozpuści się. Toć to jest co, zowią *spiritus martis acidus*. LEMERY.

4. Do *vitriolu* zrobionego z rudy, przymieszay równą część soli ammoniackey, na mieszanię należy *spiritusu* winnego prostego wysoko na kilka palców i zostaw na miejscu spokojnym, aby wszystko przez dni 8 trawiło się, pochyliwszy naczynie zley solucyą, na pozostałą masę powtórnice należy *spiritusu*, gdy się wytrawi zley go, taką robotę póty powtarzay, póki *spiritus* będzie się farbował, i póki smaku będzie nabierał. Solucye wley w retortę, w ogniu odciągnij *spiritus* winny, powiększywszy ogień, odeydzie *spiritus martis acidus*, w nim obłoczki białe widzieć się dadzą, zapach siarki bardzo miły mieć będzie. To KONIG z HOFFMANNA wypisał.

Oley hematita.

Hematit naydrobniey potłukwszy, i do niego równą wagę szkła, albo siarki przymieszawszy, potrzeba skalcynować, w wodzie deszczowej kilka razy wyptókać i wysuszyć, potym na masę należy nalać *spiritusu* winnego, aby się zmacerowała. Potrzeba powtórnice wydystyllować, pozostałą na dnie materią

też ją skalcynować, wymyć, wydystylować, i tę robotę póty powtarzać, póki w spiritusie winnym jak śnieg nie będzie topnieć. Nakoniec warząc masę rozpuszczoną, zrobi się sol, która na wilgotnym miejscu rozpułynie się. BAUSCH.

Z hematita zrobić quintam essentiam, i sol.

Do *hematita* pewney wagi, przyday' dwa razy większą wagę siarki, zerzrzy na proch najdrobniejszy, dozwól aby massa trawiła się przez 6 godzin, potem w tyglu pal' przez godzin dwie, paląc mięszay zawsze; meteryą rozpaloną, jak ogień, wrzuc w ocet bardzo tęgi dystylowany, rozsypie się na piasek; ten w wodzie prostey wydystylowany przemiy i wysusz; z piasku lejąc nań wodę różną porób małe gałeczki, na gałeczki nalej spiritusu iółowcowego; dozwól aby iakiś czas mięszanina przetrawiła się, czyli póki essencyi spiritus nie wyciągnie, resztę przefiltruy przez bibułę, spiritus odciągnij przy cieple wody wrzącey, aby essencya na dnie została, pozostałe *caput mortuum* przemiy, i nalej na nie wody gryzącey z miodu odciągnij; wodę ostatnią powtórnie dystylluy, sol przepłócz w spiritusie winnym, i schoway. BAUSCH.

Anima hematitica.

Weź część iednę *hematita*, soli ammoniackiey części dwie, i sublimuy, będziesz miał sublimacyą bardzo czerwoną. Przepłócz ją, na dnie naczynia zostanie to, co zowią duszą żelaza, *anima martis*. Odciażnij od niey sol złotą, duszę trzymay w ogniu przez 6 tygodni; reszta odmieni się w srebro, sol zaś jak rubin szkleć się będzie. To wypisał BAUSCH z VITTIGNIO.

Hematit przepalony.

Rozpalay *hematit* do czerwoności, i gaś go w żółci wołowej, będziesz miał to, co zowią *hematit* przepalony. BAUSCH.

Pigułki z hematita.

Hematit pokrusz bardzo drobno, warz go w wodzie pospolitey, i wyciśnionej z ziela zwanego babki; dystylluy przez godzin 7 albo 8, aby się stał podobny do ziemi błotnistey lipkiey, wodę wyewaporowawszy, można porobić pigułki i przepisać. GALENUS robił ie trąc *hematit* o osetkę, i sok wychodzący zbierając. BAUSCH.

§. XVII.

Zbiór różnych uwag tyczących się żelaza. Ciężar żelaza pod pewnym nymiarem, i odmiany tegoż ciężaru.

Wziąwszy równe wielości wody deszczowey, i żelaza wyfryszowanego, będzie ciężar wody do ciężaru żelaza jak 1000 do 7217. Inni mówią, że waga wody deszczowey, tak się ma do wagi żelaza czystego, jak

1000

1000 do 7645. inni utrzymują, że jest iak 1000 do 7914. (biorą się równe kawałki wody i żelaza), inni powiedaią, że jest iak 1000 do 8000, inni nakoniec piszą, że ciężar wody deszczowej, do ciężaru żelaza pod równym wymiarem tak się ma, iak 1000 do 8166. Różność proporcji ciężaru pochodzi od różney wagi, iuż wody, iuż żelaza, których doświadczano.

BOYLE pisze, że zędry stalowej 4 drachmy, w tygłu trzymał przez godzin dwie, i że zędra ważyła więcej drachmę 1, granów $6\frac{1}{4}$.

Ponieważ żelazo ma wielki związek z *vitriolem*, przeto mówić muszę o ciężarze *vitriolu* względem wody, pod iednym wymiarem, iako też o ciężarze oleiu i spiritusu żelaznych. *Vitriolu* Gdańskiego pewney wielkości waga, tak się ma do wagi wody teyże wielkości, iak 1815 do 1000. Ciężar zaś *vitriolu* Angielskiego do wody deszczowej tak się ma, iak 188 do 100. Ciężar oleiu *vitriolu*, do ciężaru wody deszczowej, tak się ma, iak $1877\frac{1}{2}$ do 1000; inni mówią, iż się ma iak 1700 do 1000: dochodzono ciężaru oleiu *vitriolu* w różnych częściach roku, i doświadczono, że w lecie ważył 7 gross, 59 granów. W zimie zaś 7 gross, 17 gran. Spiritus *vitriolu* w lecie zwykły ważyć 5 gross, 33 gran; w zimie zaś 5 gross, 33 granów.

Co się tycze innych spiritusów kwaśnych, spostrzeżono, że spiritus saletry w lecie waży 6 gross, 24 gran; w zimie 6 gross, 44 gran. Spiritus soli w lecie waży 5 gross, 49 gran, w zimie 5 gross, 55 gran. Serwaset w lecie waży 6 gross, 23 gran, w zimie 6 gross, 35 gran. Spiritus siarki w lecie waży 5 gross, 34 gran, w zimie 5 gross, 39 gran. Ocet w lecie waży 5 gross, 15 gran; w zimie 5 gross, 21 gran. Ocet dystylowany w lecie waży 5 gross, 11 gran, w zimie 5 gross, 15 gran. (spiritusów wyrażonych brano cał kubiczny). Co się zaś tycze wagi wspomnionych spiritusów do wagi wody, wiedzieć potrzeba, że waga serwaseru, do wagi wody jest, iak 1300 do 1000. Spiritusu saletry, iak 1315 do 1000, oley *vitrioli*, iak 1700 do 1000.

Rzecz nieomylna, że niektóre ciała z powietrza ściągają cząstki, i one miż napełnią się; to jest okazane na wapnie niegaszonym, na *caput mortuum* soli, saletry, hałunu, *vitriolu*, a osobliwie na ziemi, od której odjęto *vitriol*, bo onymże na nowo napełniła się, gdy na kupach w cieniu przez 7 lat leżała. Nayoczywistsze iednak założoney prawdy doświadczenie na oleiu *vitriolu*. Pewny bowiem wziął 3 drachmy oleiu *vitriolu* tak deflegmowanego, że w nim drot dosyć gruby rozpuścił się. Wlał go w naczynie szklanne, mające dyamentu calów 3. Naczynie ustawił na talerzu szalek w miejscu, do którego ani słoneczne, ani inne ciepło nie dochodziło, wagę oleiu kilka razy uważał i naznaczył, poznażył także odmiany czasu i wiatrów, poznał więc, że codzień oley stawał się cięższy, a ieszcze tak, że trzy drachmy w przeciągu dni 51, ważyły drachm 9, i 30 gran. Doświadczył także, iż owego ciężaru nie przybywało iednostaynie, ale w dłuższym czasie zmniejszał się. Bo dnia pierwszego, oley pokazał się cięższy iednym granem, dnia zaś ostatniego ledwo pół granem. Im likwör bardziey napełniał się, tym powiększenie ciężaru mniej było widoczne. W tym iednak nie było żadney pewney proporcji, bo spostrzegł, że więcej cięża-

ciężaru przybywało pod czas burzy, wilgoci, i gdy śnieg padał, niż pod czas mrozu i suszy, spostrzegł także, że więcej ciężaru przybywało w nocy niż w dzień. Ow olej nim się napełnił, był czerwony, po napełnieniu stał się przezroczystszy. Gdy owej materji doświadczał dostylłowaniem, naprzód doszedł, iż likwor był niesmaczny iak woda czysta, powiększywszy ogień, odeszły krople kwaśne, pozostały olej w retorcie też samę miał moc gryzącą, którą miał z początku. Doświadczone także, że im większy miał wierzch olej w proporcji do massy, tym prędzey ciężaru przybywało. Naprzykład gdy 3 grana oleju wylano na szkło szerokie $\frac{3}{4}$ cala, w sześciu godzinach ważył drugie 3 grana, a w przeciągu 48 godzin, lubo likwor nie był zupełnie napełniony, z tym wszystkim trzy razy więcej ważył. Mówią, że toż samo dzieje się z olejem siarki *per componam*, z olejem tartari *per deliquium*, z likworem saletry *i t. d.* Czytaj o tym GOULD *in Transac. Anglic. Phil. & Actis Lipsien. pro A. 1685.*

Uncyą *vitriolu* miedzianego, wystawiwszy na powietrze przez kilka tygodni, przybędzie go gran: $4\frac{1}{2}$, jeżeli zaś tegoż *vitriolu* skalcynowanego 6 uncji, przez 6 miesięcy zostawiono na powietrzu, przybędzie go granów 100, a to podług świadectwa BOYLE. Mówi bowiem: *vitriolu* przepalonego do czerwoności, 8 uncji włożyłem w naczynie metalowe szerokie i płaskie, w drugie naczynie szersze włożyłem dwie uncje *colchotar*, to wszystko w miesiącu Czerwcu wystawiłem na powietrze; 8 uncji stały się cięższe drachmą 1, i 17 granami, a zaś dwie uncje były cięższe 1 drachmą i 16 granami. W miesiącu Sierpniu pierwsze dwie uncje ważyły 42 gran więcej niż przedtym, zatym nie w całych 6 miesiącach, cięższe były 100 gran: czyli dziesięć razy prawie stały się cięższe od wagi pierwiastkowej. BOYLE. Tenże Autor wziął *colchotar veneris* dobrze wypłukany, zostawił go w swoim *Laboratorium* przez Styczeń i Luty; owego *colchotar* uncją sprawiedliwą odważył, i na powietrze wystawił. Po kilku tygodniach spostrzegł, że *colchotar* 4 grana więcej ważył, nie rachując piasku, który do szkła, przylepł. Na dwie części wapna Gdańskiego, od którego olej długiem dystylłowaniem odciągniono, nalano wiele wody, aby z niego odciągniono część *vitriolu*. Wodę na część iedną *vitriolu* nalano, gdy się nim dobrze napełniła przefiltrowano, i wyewaporowano, to gdy uczyniono, odbierano wiele drachm pewney soli *vitrioliczney*, mało różniącey się od *vitriolu* przepalonego; inney wody nalano na drugą część *vitriolu* skalcynowanego, w naczyniu bardzo obszernym mieszaninę zostawiono na powietrzu przez 4 albo 5 tygodni. Po tych upłynionych, lubo wody wiele wyewaporowało, odebrano iednak kilkanaście drachm soli, która ani na ów czas, ani potym nie miała figury, iaką miewa *vitriol* albo sol poprzedzająca, lecz porobiły się kryształy podobne do saletry, albo inney soli, nie mającey koloru. BOYLE.

Markasytę po części szklącą się, po części ciemną, mającą w sobie dwie uncje *vitriolu*, wystawiono na powietrze otwarte; po ośmiu tygodniach, cięższa stała się 12 gran. BOYLE.

Mówi HOFFMANN, jeżeli pilnie zważysz olej *vitriolu*, i jeżeli go wystawisz na powietrze przez kilka tygodni, a po tych upłynionych, powtórnie przeważysz, uznasz, że dwa albo trzy razy stał się cięższym; po-

nieważ taki olej ciągnie w siebie wilgoć z powietrza, więc można go używać za instrument do poznania, kiedy powietrze i iak wilgotne; taki olej gdy dosyć z powietrza nabierze w siebie wilgoci, przylawszy do niego wody, nie będzie się zagrzewał. Toż samo dzieje się z wapnem niegaszonym, gdy nadto długo na wolnym powietrzu zostaje. Osobliwa jest rzecz, że olej *witriolu*, gwałtownym ogniem z *witriolu* przepalonego wydobyty, i w retorcie szklaney przy cieple piasku rektyfikowany, staje się przezroczysty iak woda, a przydawszy do niego iakiejkolwiek rzeczy zapalającej się, albo wystawiwszy go na wolne powietrze, staje się mocno czerwony.

Rozpuszczanie żelaza w kwasach.

BRANDT rozpuścił uncją zędry żelaza, w 20 uncjach octu. Solucya była ciemna-czerwonawa, gdy do niej przydał *alkali fixi*, nie burzyła się, koloru nie odmieniała, na dno naczynia nic nie opadało, wniosł zatym, że żelazo istotnie z octem zmieszało się; gdy zaś do pomienioney solucyi wlał *alkali volatile*, burzyła się, i cząstki na dno opadały. Tenże sam Chymik rozpuścił uncją zędry we dwóch uncjach serwaseru, solucya zagrzała się, miała kolor ciemny-zielony. Gdy solucyą przefiltrował, i do niej przydał *oleum tartari per deliquium*, opadało wapno brudno-siwe, albo podobne do sadzy. Gdy żelazo rozpuszczono *in aqua regia*, solucya była ciemno-czerwona; gdy do niej wlało *oleum tartari*, i gdy naczyniem ruszano, nie burzyła się, kolor iednak podobny do sadzy odebrała, i wapno takiegoż koloru z niej opadało. Oprócz wspomnionych roztopów rozpuszcza się żelazo w oleiu i spiritusie *witriolu*, *in oleo sulphuris per componam*, w spiritusach soli, hałunu, i innych wielu. Do 20 części octu włożywszy część żelaza skalcynowanego, będzie solucya brunatno-żółta, do niej dolawszy *oleum tartari* nie zburzy się, koloru nie odmieni, nic z niej na dno nie opadnie, lecz wlawszy w nią spiritusu *salis ammoniaci*, massa iakaś na dno opadnie.

Żelazo skalcynowane w serwaserze nie rozpuszcza się, serwaser własnego koloru nie odmienia. Gdy do ostatney mieszaniny przyłano *oleum tartari*, znacznie burzyła się, lecz na dno nic nie opadało. Żelaza skalcynowanego nie można rozpuścić w spiritusie *Glauberi*, który przecięż z roztopów jest naydzielniejszy, w którym żelazo nie skalcynowane rozpuszcza się. *In aqua regis* czwarta część uncyi żelaza skalcynowanego bardzo dobrze rozpuściła się, solucya była czerwonawa, lecz po kilku godzinach przybrała się w kolor żółto-czerwony, podobny do rzadkiej oliwy. Przylawszy do niej *oleum tartari* burzyła się, miała kolor rubinowy, była przezroczysta, i piekna, nic z niej nie opadało. Gdy do ostatney solucyi wlało spiritusu *salis ammoniaci*, mieniła się, burzyła się, ciepło większe niż przedtym okazywała; z niej wapno ciemno-brunatne opadło. BRANDT.

Inni spostrzegli, że żelazo i stal rozpuszcza się w spiritusie soli, lecz z żelaza zrobiwszy szafran, i naydrobniey potłukwszy go, w tymże spiritusie nie rozpuszcza się, lecz robi się tinktura żółta, albo raczey czerwona; gdy zaś w pomienionym spiritusie iaki materiał rozpuścił się, ma kolor zielony. W oleiu *witriolu* szafran żelaza nie rozplywa się, żelazo zaś w onymże rozpuszcza się, rozpuszczając się wre, i pianę, wydaie. STAHL.

Według

Według HOFFMANNA spiritus soli, od spiritusu *vitrioli* i saletry tym się różni, że w nim zędra żelaza nie rozpuszcza się tak prędko jak w pierwszych, że *bematita* i szafran żelaza nie gryzie, lubo naydrobniej będą starte, z tym wszystkim sol ordynaryjną, albo raczey sol ammoniacką, dzielność swoją wywiera na rudę, zędrę żelazną, i *bematit*; że w niej rozpląwszy się, odmieniają się w *vitriol* mocno ściągający; aby iednak *vitriol* ściągający zrobić, mieszanie potrzeba włożyć w tygiel, i przez czas długi przy ogniu trzymać; nie robi się *vitriol* ściągający, gdyby żelazo w saletrze albo *vitriolu* rozpuszczano.

MUSCHEMBROEK pisze, że gdy w spiritus saletry wrzucono drachmę zędry, iż mocno wrzała, pieniała się, dymu smrodliwego żółtego wiele wydawała, że od gradusu 46 rozgrzała się do gradusu 146; mówi nakoniec, iż zędra odmieniała się w masę podobną do ciasta. Żelaza drachmę włożono w spiritus saletry, i wstawiono w czczość, mieszana mocno wrzała, z niej żółty dym wychodził, i ciepło iey powiększyło się od grad: 46 do 120; mieszana iak pierwsza miała kolor rdzy, była gęsta, i pieniała się. Dym z ostatniej mieszanki wychodzący był elastyczny, bo barometrum maszyny pneumatycznej opadło na calów $4\frac{1}{2}$. Z takim spiritusem bezpiecznie można uczynić doświadczenie. Lecz gdyby ie uczynić przyszło spiritusem saletry, zrobionym według przepisu GEOFFROY albo GLAUBERA, tak nagle, i tak gwałtownie wszystko rozpala się, że thermometer natychmiast trzaska, zatem ostatniej mieszanki ciepła mierzyć nie można. W spiritus saletry wrzucił MUSCHEMBROEK drachmę *bematita*, koloru nie odmieniał, nie burzył się, kamień nawet koloru nie utracił, spiritus iednak cóżkolwiek rozgrzał się, bo thermometer od $46\frac{1}{2}$, do $47\frac{1}{2}$ gradusów podniósł się. Nie mógł dostrzedz MUSCHEMBROEK, jeżeli *bematita* cóżkolwiek nie rozpuściło się. Tenże sam Autor, *bematit* w spiritusie saletry będący, wstawił w czczość, i spostrzegł, że mocno wrzała, lecz się nie pieniała. Doświadczył, że spiritus po długim czasie przeciągu, przybrał się w kolor niby czerwony, że się rozgrzała od grad: $46\frac{1}{2}$, do $74\frac{1}{2}$, że pozostały *bematit* pokazał się bardziej czerwony. Barometrum atoli żadnej odmiany nie pokazało. Gdy na drachmę zędry nalano 3 drachmy spiritusu soli morskiej, spostrzeżono, iż spiritus cóżkolwiek wrzała i rozgrzała się, widziano, że solucya stała się żółta, mętna, z czasem iednak metal opadł, i spiritus wyklarował się. Pod czas ostatniego doświadczenia spiritus rozgrzał się od gradusów 47, do 57. Toż doświadczenie powtarzał MUSCHEMBROEK w czczości, i doświadczył, iż żelazo bardzo wrzało, pieniało się. Burzenie trwało bardzo długo, i więcej niż zwyczajnie żelaza rozpląnęło się. Solucya była czarna, nie przezroczysta. Ciepło iey powiększyło się od grad: 47, aż do 70. Barometrum żadnej odmiany nie podpadało. Tenże sam Autor, włożył dwie drachmy żelaza w serwaseru uncję, natychmiast znaczne burzenie okazało się; wychodziło z niej wiele dymu czerwonego i ciepłego, mniej go iednak wychodziło, niż wychodzić zwykło, gdy cyna rozpuszcza się. Ciepło owej solucyi, powiększyło się od grad: 44, do 188. Masa była czarna, bardzo gęsta; pomieniona masa przez miesiąc nie odmieniała się, lecz metal na dno opadał. Nie doświadczył MUSCHEMBROEK, aby nad ostatnią solucyą inną

ciepleyszą wydał serwaser. HUGENIUSZ we dwa naczynia wlał równą miarę serwaseru, iedno naczynie wstawił w czczość, drugie zostawił w powietrzu, a to dla tego, aby dociekł, w którym prędzey żelazo rozpuszcza się. Wsypał więc w obydwu serwasery równą wagę zędry, i spostrzegł, że prędzey zędra w czczości rozpuściła się, później w powietrzu, miedź zaś prędzey rozpuszcza się w powietrzu, później w czczości. Tenże HUGENIUSZ na markasytę złotą wlał serwaseru uncyą, natychmiast powstało wielkie burzenie z dymem obfitym, żółtym, grubym, piany iednak mało było, i ciepło serwaseru powiększyło się od grad: 44, do 99; w 30 dniach markasyta zupełnie się rozpuściła.

Zmieszay pół części oleju *vitrioli* cóżkolwiek rozgrzanego, wody 10 części, w mieszanię wsyp iedną część zędry żelazney, powstanie wielkie burzenie, zapach siarki długo trwać będzie, smak nawet *vitrioli* będzie się wydawał. Jeżeli mieszanina tak wyewaporuje, że się na wierzchu błonka pokaże, porobią się kryształy zielone przezroczyste, które w wodzie bardzo prędko rozpuływają się, a przy ogniu prędko topnieją. Zowią je *kryształ, cukier, vitriol, sol* żelaza. Taka sol w wolnym ogniu traci zieloność, przezroczystość, i zwierzchu żółknie. Jeżeliby ją zaś w większym ogniu trzymano, bieleie, przepala się; gdyby daleko w większym ogniu była, zczernieie, na ów czas zowie się *colcobotar vitrioli*. Jeżeliby ją jeszcze w większym ogniu palono, zrobi się szafran żelazny ścisliący. Jeżeli szafran żelazny czerwony będzie wystawiony na powietrze, rozpuści się i wyda olej, koloru złota. Pomieniony szafran rozpuszcza się także w occie, w winie Reńskim, w wodzie ciepłej, którą potrzeba warzyć przez godzin 12.

Jeżeli na dwie drachmy zędry, póty leiesz serwaser kroplami, póki wrzenie nie ustanie, póki się żelazo nie rozpuści, spostrzeżesz, iż szkło coraż to bardziej rozpala się, żelazo wzdyma się, zapach wydaje, i coraż to kruźszym staje się. Masa rozpuszczona niech się trawi przez godzin 24, potym w szkłe póty powinna ewaporować, póki nie wyschnie, na ów czas zrobi się masa czerwona; tę skalcynowawszy, wyda proszek czerwony niesmaczny, ten proszek zowią szafran żelazny otwierający, albo zowią go wapno żelazne, lub stałowe. *Collect: Leiden.*

Jeżeli w serwaserze rozpuszczone żelazo wysuszysz, i w retortę włożysz przy ogniu wolnym potrzymasz, odeydzie naprzód flegma; powiększwszy ogień, odeydzie *spiritus* palący tak mocny jak *oleum vitrioli*. Dla tegoć to związku muszę mówić o mocy gryzącej *vitrioli*, a osobliwie żelaznego, i o iego oleju. Likwor naytęższy, naybardziej gryzący, może być nieużyteczny, dla przymieszania do niego ziemi nieużyteczney, w której jest flogistyk. HOFFMANN.

O burzeniu się, kolorach, odmianach, precipitacyach inż żelaza, inż *vitrioli* żelaza, o oleju i *spiritusach* żelaznych.

Jeżeli olej *vitrioli* przez dystylowanie wyciągną z ciał siarczystych, albo z roślin lub zwierząt, naprzykład z soku makowego, *auripigmentum, antimonium*, takowy olej tak się stanie subtelny, że odmieni się w *spiritus* wola-

wolatylny, nie a nie nie gryzący. Samo tylko *caput mortuum* cóżkolwiek mocy gryzącej mieć będzie. Ostatniego spiritusu nalawszy na olej dystylowany, płomień wybuchnie; pomieniony spiritus jest bardzo gryzący, bo w krótkim czasie najtwardsze metale gryzie i rozprasza, na powietrze wszytek wznosi się, niemasz prawie żadnego zatykadła, któreby przeszkodziło, aby nie ewaporował. HOFFMANN.

Jeżeli olejem *vitrioli* wolno bardzo posmarujesz rękę, uczuiesz wielkie gryzienie, palenie, i ból wielki. Przeciwnie, gdy wiele takiego oleju na rękę nalejesz, i nim z przyciskiem rękę potrzęsiesz, bólu, gryzienia, palenia nie uczuiesz. *Tenże*.

Lubo w oleju *vitrioli* wszystkie metale mogą się rozpuszczać, najprzedej jednak rozpuszcza się żelazo, potem miedź. Ze oleju *vitrioli* daleko mocniej gryzie miedź, niż srebro, przeto z masy ulanej z miedzi i z srebra, można miedź odciągnąć, lejąc na masę oleju *vitrioli* rozgrzaną, aby większą miał dzielność. Gdy w takowym oleju miedź rozpuszcza się, staje się nieprzezroczysty, podobny do smoły czarniawey, smak wydaie miedziany przeraźliwy. Masę na dno naczynia opadłą w wodzie wypłókawszy, kolor srebrny mieć będzie. *Tenże*.

W spiritusie soli albo saletry rozpuściwszy metale, kamienie, już naturalne, już z zwierząt, już z ryb, i dodawszy oleju *vitrioli* opadnie piasek piękniejszy i lepszy od owego, który opada po przysypaniu soli *tartari*. Perły, korale, perłową macicę, konchy w wspomnionym spiritusie rozpuściwszy, odmieniają się w piaseczek bardzo świetny, podobny do pereł Oryentalnych. Gdyby zaś zamiast oleju *vitrioli* do solucyi pereł albo koralów, wlało spiritusu kwaśnego siarki, opadły piasek będzie piękniejszy, i można go używać na spędzenie piegów. GLAUBER.

W oleju *vitrioli* miernie ciepłym żywe srebro odmienia się w wapno białe; przylawszy wody, żywe srebro odmieni się w wapno żółte. Ciepło i mięszanie dopomagają do rozpuszczania się ciał w roztopie będących. Równe części oleju *vitrioli* i spiritusu winnego zmieszay, i dozwól aby przetrawiły się, będziesz miał spiritus tyle gryzący, jak gdyby do oleju 10 części wody przylano. W oleju *vitrioli* rozpuszcza się sol kopalna, miedź, żelazo, *antimonium*, *zink*, chleb, kanfora, galman, mięso, konchy, kreda, rog ieleni; szafran zaś żelazny w ogniu zrobiony, w nim nie rozpuszcza się. Gdy żelazo w pomienionym oleju rozpuszcza się, olej burzy się, pieni się. Jeżeliby merkuryusz sam przez się opadł z solucyi, długiego czasu potrzeba, aby w oleju *vitrioli* rozpuścił się. W tym oleju sol ordynaryjna rozpuszczając się, trzeszczy, dym i bulki wydaie. Po dystyllowaniu serwaseru albo oleju *vitrioli*, pozostałe *caput mortuum* służy za roztop, do przetopienia metalów, bo dopomaga, aby były płynniejsze. Wody zmieszanej z olejem *vitrioli* nalawszy na miedź albo żelazo, wyciągnie z nich *vitriol* albo granatowy, albo zielony. Rozpuściwszy ołów w oleju *vitrioli*, solucya mieć będzie kolor żółtawy, podobny do koloru drugiego kamienia zwanego *opal*. HIAERNE.

Zrobiwszy spiritus z mięszaniny żelaza z wapnem niegaszonym, i po piotem z *lagru* winnego, będzie miał kolor szafranowaty, podobny do kró-

pli gumy. Z mieszaniny żelaza z hałunem, spiritus solą tartari wyciągnięty ma kolor bardzo biały. Zmieszawszy solucją żelaza z cukrem ołowiu, (*cum saccharo saturni*) pokaże się kolor czerwony, iak granat.

Zmieszawszy spiritus tartari z solucją żelaza, spiritus pokaże się ciemno-czerwony, lecz przezroczysty. Saletrę włożywszy w solucją żelaza, pokaże się kolor białawo-kasztanowaty, białosc będzie cieniem poprzepłatana. Saletra rozpuszczona z wapnem niegaszonym, i popiołem lagru, i zmieszana z solucją żelazną, daie kolor taki, iaki ma dym czarniawy. *Vitriol* żelazny albo solucją żelazną zmieszawszy z spiritusem soli ammoniackiey, i spiritusem winnym, pokaże się kolor ciemno-zielony. Galas zmieszawszy z kamieniem żelaznym, zwanym *Sparmanna*, zrobi się kolor zielony-czarniawy. Zmieszawszy urynę i *vitriol*, albo solucją żelaza, pokaże się kolor czarny iak smoła, tenże sam pokaże się, ieżeli zuzel *antimonii* będzie zmieszany z *vitriolem* żelaza. Zuzel *reguli antimonii* wrzuciwszy w solucją żelaza hałunem zrobioną, wyda kolor ciemny-brunatny. **HLÆRNE.**

Żelazo rozpuszczone w spiritusie saletry, ma zapach bardziey przyjemny, niż nieprzyjemny. Solucya żelaza kryształom udziela koloru *hyacynthu*. Piśsze **STAHL**, że włożywszy żelazo w ocet, gdy się w nim rozpuści, iż ocet kwas utraci, a nabierze słodczy cukru. Serwaser przepędzony przez retortę żelazną, nabiera iasnego koloru złota, i staje się czystszy. Do 4 uncyi wody pospolitey, wlano trochę oleiu siarki, aby ją gryzącą uczynić, w tęż wodę włożono dwa gwoździe, i w oneyże zostawiono przez dni 4, dodano potym galasu, w godzinie pokazała się iakaś czerwoność, po 24 godzinach, woda była czarna iak atrament. **GRISONIUS.**

Oleju *vitriolu* bardzo tęgi, i dla zrektyfikowania przezroczysty, zmieszawszy z oleiem lewandowym dystylowanym, mieszanina przybiera się w kolor płomienia, dym z niey siarczysty wychodzi; owa iednak mieszanina nie zsiada się, lecz płynną staje się. Z tymże samym oleiem *vitriolu* zmieszawszy olej maieranu, solucya kolor iśnieyszy, niż pierwsza mieć będzie, i stanie się płynnieysza. Zmieszawszy olej *vitriolu* z oleiem mięty, pokaże się kolor ciemnieyszy czarniawy, dym wychodzący będzie siarczysty, bardzo przenikający. Olej cedrowy, albo z gruszki zwanej *Bergamotka*, wlawszy do oleiu *vitriolu*, mieszanina nie bardzo burzy się, nie gęstnieje, kolor ma dobrze żółty. Oleiu goździkowego czystego przymieszawszy do oleiu *vitriolu*, mieszanina bardzo rozgrzeie się, zapach siarczysty wydaie, kolor ma bardzo czerwony, i wkrótce zsiada się iak żywica. Do oleiu drzewa *sasafras* z wodą dystylowanego, przymieszawszy oleiu *vitriolu*, mieszanina stężeie, zrobi się massa iak smoła czarniawa, kolor żywy mieć będzie, i fector wyda. Olej iałowcowy czysty żółknie i tężeie, przylawszy do niego oleiu *vitriolu*, lecz mało rozgrzewa się, dymu mało wydaie. Jeżeliby zaś olej iałowcowy był zfałszowany, mieszanina mocno rozgrzewa się, dymu wiele wydaie i mocno tężeie. Gdyby do oleiu z drzewa iałowcowego zrobionego, przydano oleiu *vitriolu*, i naczynie szklanne wzruszano, mieszanina zczernieie, i tak się zburzy, że do wierzchu naczynia doydzie. Olej terpentynowy zmieszany z oleiem *vitriolu* i skłócony, mocno wre, bardzo się rozgrzewa, wiele bulek, i dymu siarczystego wydaie. Balsam *de Capabu* zmieszawszy

szawszy z oleiem *vitriolu* i skłociwszy, wre, rozgrzewa się, w kolor ciemno-czerwony przybiera się, dym smrodliwy wydaie. Jeżeliby tenże olej wlano w balsam z *Peru*, mieszanina staie się czerwona iak szkarłat, nie rozgrzewa się, lecz tężeie iak syrop. W oleiu *vitriolu* skoncentrowanym, kanfora, nawet, która nic innego nie jest tylko olej dystylowany stały, rozplywa się, i daie likwor gęsty, żółto-czerwonawy. Wycisnąwszy olej z rzepaku, oliwek, migdałów słodkich, i zmieszawszy z oleiem *vitriolu*, czerwienieie, lecz się nie burzy, nie rozgrzewa. HOFFMANN.

Kwiaty mające kolor słaby, iakie są naprzykład bławat, lewanda, fiołki, róże, włożywszy w wodę mieszaną z oleiem *vitriolu*, daia farbę bardzo piękną czerwoną. Ztąd poznaiemy przyczynę, dla której wszystkie spiritusy dystylowane, kwaśne, i olejne, albo z czasem, albo pod czas dystylowania staja się bardzo czerwone, gdy wprzód były przezroczyste, iako się dzieie ze spiritusem *tartaru*, mанны, cukru, miodu. Wody bardzo zimney należytą wielość wlawszy w olej *vitriolu*, albo w olej soli, albo w spiritus soli bardzo skoncentrowany, mieszanina będzie się mocno burzyła, bardzo rozpałi się; lodu nawet kawał włożywszy w olej *vitriolu*, olej stanie się gorący iak ogień. Wiedzieć iednak potrzeba, że gdyby kto w olej *vitriolu* nałto wiele wlał wody, mnieysze będzie ciepło, a zaś tym większe będzie ciepło, im mniej wody wleie, w tym iednak pewna zachodzi proporcya, bo gdyby do pół uncyi oleiu *vitriolu* wlano drachmę wody, mniej się rozgrzeie, niż gdyby wody wlano 2 drachmy, bardzieyby się rozgrzał olej, gdy w wąż wlano wody pół uncyi, przeciwnie gdyby w olej *vitriolu* wlano wody dwie albo 4 uncye bardzo mało burzyłyby się.

Mieszając spiritus winny naydoskonaley zrektyfikowany z oleiem *vitriolu*, znacznie rozgrzeie się, mniej iednak burzy się, niż gdy olej z wodą mieszaia; kolor ma różowy. Olej dystylowany zmieszany z oleiem *vitriolu*, i z spiritusem saletry kurzącym się, mocno wre, rozpala się, kolor odmienia. Olej *vitriolu* burzyć i rozgrzewać się będzie, przydaiać do niego spiritus saletry kwaśny, i spiritus winny naylepiey zrektyfikowany, albo oleie dystylowane.

Jeżeli z oleiem *vitriolu* mieszasz sol ammoniacką albo pospolitą, natychmiast wychodzić będzie dym biały, bardzo przerażający, mieszając zaś olej *vitriolu* i saletrę suchą, wznosi się dym czerwono-żółtawy bardzo przenikający. Wiedzieć należy, że naławszy oleiu *vitriolu* na *arcanum duplicatum*, albo na *tartar vitriolowany*, albo na saletrę antimonowaną, (te sole zowią miakiemi, *salia neutra*) żadney odmianie nie podpadną, części mieszaniny zostaną w całości.

Spiritus soli kurzący się bardzo skoncentrowany, zrobiony solą ammoniacką, i oleiem *vitriolu*, zmieszawszy z oleiem *vitriolu*, mieszanina kurzy się, kurząc się łoskot czyni, i wiele dymu białawego wydaie. Dziwna rzecz, że żaden inny kwas oprócz wspomnionego, nawet sam spiritus saletry kurzący się, tego skutku nie czyni. Jeżeli oleiu *vitriolu* tyle naleiesz na sol *tartar*, ile go w siebie wziąć może, zrobi się spiritus, który w retorcie przy wolnym ogniu potrzeba dystylować, ten spiritus jest nie smaczny, lecz
bardzo

bardzo *volatylus*, bo prędzej niż woda pospolita przy ogniu ewaporuje. NIEDNER zowie go *spiritus mundi*, wiele za niego zebrał pieniędzy.

Oleju *vitrioli* nalawszy na żędrę żelazną czystą i nie zardzewiałą, będącą w butelce, i przylawszy wody należytej wielość, mieszanina mocno zawre, dymu wiele wyda. Zatkawszy palcem butelkę, wapor w szyice zbierze się, odetkawszy butelkę i świecę zapaloną blisko niej trzymawszy, wapor zapali się, z trzaskiem iak piorun wypadnie, niekiedy w samej szyice będzie gorzał. (*)

W kukurbitę włożywszy równą wagę, *npr.* po pół funta soli zwyčajney i oleju *vitrioli*, natychmiast powstaje dym, czyli raczej wapor gęsty, biały, subtelny, odoru kwaśnego przenikającego. Nakrywszy kukurbitę pokrywą, i wstawiwszy ją w piasek ciepły, wyidzie *spiritus* bardzo kwaśny, (to rzadziej przytrafia się z innymi *spiritusami* kwaśnymi mineralnymi) bardzo skoncentrowany i *volatylus*, bo zostawiwszy go w cieple wydaie wapor subtelny. Tenci to *spiritus* jest prawdziwym *spiritusem soli*, który z małą pracą można dystylłowac, przy ciepłym piasku. Ostatni *spiritus* nad wszystkie inne mineralne potrzeba przekładać.

Na saletrę najlepszą, iaka jest Moskiewska albo Indyjska, znajdującą się w retorcie albo w kukurbitce, nalawszy oleju *vitrioli*, natychmiast powstanie dym obfity czerwony. Mieszaninę dystylując w ciepłym piasku, robi się *spiritus* znacznie skoncentrowany, bardzo kwaśny, który alembik i naczynie, do którego spływa, ciemnym płomienistym kolorem napełni. Ten *spiritus* nie innego nie jest, tylko serwaser mocno skoncentrowany, który robi się przy wolnym ogniu. Ze zaś w nim niemasz flegmy, i że jest mocno skoncentrowany, przeto wpuściwszy do niego wolne powietrze, dym wydaie. Na dnie naczynia, w którym ostatni *spiritus* robiono, zostaje się sol bardzo twarda, kwaśna, i naksztaltu przezroczysta. Taki *spiritus* jeżeli doskonale zrobią, nie tylko ze wszystkimi olejami dystylowanymi, i *spiritusem* winnym naydoskonalej zrektyfikowanym mocno się burzy, lecz nalawszy go na oleie pachnące, ciężkie, to jest te, które w wodzie na dno opadają, zapalą się, i w popioł suchy odmienia się, o czym wyżej mówiło się obszerniej.

W retortę szklaną wysypawszy *auripigmentum* potłuczone, potrzeba na nie nalać oleju *vitrioli*, i przy cieple piasku dystylłowac, wyidzie likwor gęsty podobny do masła *antimonii*, lecz odor siarczysty bardzo przenikający mieć będzie. W krótkim iednak czasie dym ów bardzo przenikający na powietrze wznosi się; pozostała reszta jest kwaśna iak *spiritus vitrioli*, na niej tafelki siarki unoszą się; w szyi retorty pokazuje się kwiat, który ma zapach siarki zwyčajney, owego kwiatu wiele zostaje się, bo z czterech uncyi *auripigmentu*, i trzech uncyi oleju *vitrioli*, przynajmniej uncya kwiatu można zebrać. Ostatni kwiat jest nie smaczny, poty sprawujący, wydaie wapor

(*) Takowy wapor nazywają powietrze, nie nie pisano, przez pomienionym gorzącym. PRYSTLEY Angielczyk nie powietrze, wykładał Pioruny, Gwiazdowego powietrza własności wyłożył, zdy spadające, ogień, na błotach, mgła. Dziwna rzecz, iż od Roku 1648. którego rzach, albo tam gdzie krwawe potyczki HOFFMANN umarł, o pomienionym powietrzu odprawiły się, pokazujące się.

por biały siarczasty. Pozostałe *caput mortuum* ma kolor ciemny - brunatny, jest bez smaku, przybliżywszy go do płomienia, cóżkolwiek pali się.

Jeżeli mak surowy posiekasz, w retortę szklaną włożysz, i nań nalejesz oleju *vitriolu*, aby wszystkiego przynajmniej było 6 uncyi, i jeżeli to wszystko przy ogniu dystyllujesz, wyidzie likwor przezroczysty, bardzo śmierdzący, który ma smak kwaśny nieprzyjemny; tego likworu będzie około dwóch uncyi; w retorcie zostanie się *caput mortuum* czarne, lekkie, gębkowate, niesmaczne, przyłożywszy je do płomienia, wyda zapach siarki politey.

1. Jeżeli olej *vitriolu* aromatyczny, w naczyniu szklanym pęcherzem wieprzowym obwiązany, trzymasz przez kilka miesięcy, olej powoli pęcherz zgryzie, pozostała massa w szkłe zczernienie, i nabierze smaku kwasowatego. 2. Na żywe srebro nalawszy oleju *vitriolu*, mieszanina rozgrzeje się, olej gryść będzie merkuryusz. 3. Olej aromatyczny świeży, bardzo dobrze rozpuszcza się w spirytusie winnym najlepiej zrektifikowanym; udziela mu zapachu i cnoty anodyney chłodzącej. 4. Spiritusu winnego napełnionego do sytości (*ad saturitatem*) olejem słodkim *vitriolu*, przydawszy trochę do solucyi złota, zrobi się tinktura żółta, wlawszy iey na żelazo, udzieli mu koloru złotego. 5. Jeżeli solucya złota, zmieszana jak się dopiero powiedziało, postoi przez godzin 12, na dno opadnie proch czarny, ten proch jest dowodem, że siarka oleju łączy się z piaskiem soli, i obydwa razem na dno opadają.

Na ług z soli, nalawszy oleju *vitrioli*, powstaie znaczne burzenie, dym naysubtelniejszy z spiritusu soli wychodzi, likwor iak ług z saletry tężcie, na stężają nalawszy wody, opadnie na dno wiele proszku białego. Póty opisy HOFFMANNA.

Następujące doświadczenie olejem *vitriolu* czynione, przytacza sławny MUSCHEMBROEK. Mieszaniny mówi on, czyniłem w miesiącu Czerwcu, barometrum utrzymywało się na grad: $29\frac{1}{2}$, wiatr panował wschodni zimowy, czas był suchy i pogodny.

W naczyniu obszernym, do trzech drachm oleju *vitriolu*, przymieszał pomienony Autor tyleż wody deszczowej, nie spostrzegł, aby mieszanina robiła, burzyła się, iednakże ciepło iey powiększyło od grad: 48, do 92. Do trzech drachm wody *coclearia*, wlał tyleż oleju *vitriolu*, to gdy uczynił, nie spostrzegł wprawdzie burzenia, lecz mieszanina od poprzedzającej bardziey rozgrzała się, ponieważ *termometrum* od gradusów 48, podskoczyło do 98; mieszanina była przezroczysta. Wlał trzy uncye oleju *vitriolu* w tyleż wody bżowej, burzenia nie widział, lecz ciepło od grad: 48 powiększyło się do grad: 70. Gdy wspomniane mieszaniny dnia następującego ostygły do 34 grad: zmieszał je, pod czas mieszania trochę się burzyły, piany nie wydawały, lecz rozgrzały się do 60 grad.

W naczyniu otwartym zmieszał trzy drachmy oleju *vitriolu*, z półtorą drachmą wina czystego Reńskiego, mieszanina nie burzyła się wprawdzie, lecz iey ciepło powiększyło się od grad: 59, do $80\frac{1}{2}$. Powtórnie 3 drachmy oleju *vitriolu* zmieszał z trzema drachmami wina czystego Reńskiego, nie widział, aby mieszanina znacznie burzyła się, rozgrzała się iednak od grad: 59,

Mmm

do

do $99\frac{1}{2}$, kolor nawet miała ciemniejszy. Do 6 drachm wina Reńskiego, przymieszał trzy drachmy oleju *vitrioli*; mieszanina nie burzyła się widocznie, ciepło jednak oneyże powiększyło się od grad: 59, do 97. Nakoniec trzy drachmy oleju *vitrioli* wmięszal w dziewięć drachm wina Reńskiego; ciepło mieszaniny powiększyło się od grad: 59, do $95\frac{1}{2}$.

MUSCHEMBROEK do trzech drachm oleju *vitrioli*, wlał 3 drachmy spiritusu winnego rektyfikowanego, mieszanina wprawdzie nie burzyła się, lecz rozgrzała się od grad: 50, do 90.

Do trzech drachm oleju *vitrioli*, przydał drachmę tartaru Reńskiego na proszek stłuczonego, burzenia nie spostrzegł, mieszanina przecież rozgrzała się na 12 gradusów.

Wziął oleju *vitrioli* 3 drachmy, tyleż octu z wina Francuskiego i zmieszał, mieszanina nie burzyła się widocznie, lecz rozgrzała się od grad: 58, do $95\frac{3}{4}$. W trzy drachmy spiritusu octu najmocniejszego, wlał oleju *vitrioli* drachmę, burzenia nie spostrzegł, ciepło jednak powiększyło się od grad: 58, do 72.

Do trzech drachm oleju *vitrioli*, wsypał drachmę oczów rakowych, mieszanina natychmiast burzyła się, pieniała się, i rozgrzała się od grad: 54, do 98. Toż samo doświadczenie powtórzył w czczości, mieszanina bardzo się burzyła, i tyle piany wydała, że nie mógł spostrzedz ciepła powiększenia, ponieważ piana była zbyt gęsta. Marmuru białego na proch stłuczonego drachmę wsypał w 3 drachmy oleju *vitrioli*, pokazało się burzenie, marmur był pogryziony, mieszanina rozgrzała się od grad: 54, do 68. Kamienia niebieskiego Namurskiego na proch stłuczonego drachmę, wsypał w trzy drachmy oleju *vitrioli*, mieszanina mocno burzyła się; iey ciepło powiększyło się, od grad: 54, do 66. Kamienia Bremńskiego rudawego drachmę zmieszał z trzema drachmami oleju *vitrioli*, mieszanina nie burzyła się, i mało co rozgrzała się. Gdy na drachmę białey kredy, wlał trzy drachmy oleju *vitrioli*, mieszanina mocno zburzyła się, i rozgrzała się od grad: 54, do 86. Gdy zaś na tyleż kredy czerwoney, wlał tyleż oleju *vitrioli*, mieszanina zburzyła się, lecz się nie rozgrzała. W trzy drachmy oleju *vitrioli*, wrzucił iedną drachmę węgla ziemnego Angielskiego, mieszanina burzyła się, i od grad: 54, do $57\frac{1}{2}$ rozgrzała się.

MUSCHEMBROEK drachmę koralów wsypał w trzy drachmy oleju *vitrioli*, burzenie było wielkie, i ciepło powiększyło się od grad: 54, do 78. do tyluż drachm oleju, wrzucił drachmę galmanu, spostrzegł jakieś cząstek ruszanie się, i burzenie bardzo małe; mieszaniny ciepło powiększyło się od grad: 60, do 79. Do trzech drachm oleju *vitrioli*, wsypał zędry żelazney drachmę, burzenie było bardzo małe, ciepło mało powiększyło się, bo od grad: 64, do 71 powiększyło się, i żelaza mało rozplnęło się. Ponieważ gęsty olej *vitrioli* dzielności swej na metale nie może wywierać, zaczęm rozwolnić go wodą, przylewając iey do oleju więcej trzy razy, mieszaninę zostawił przez cały dzień, aby dobrze ostygła, bo wiedzieć potrzeba, że olej *vitrioli* przylawszy do niego wody, długo iest ciepły. MUSCHEMBROEK w oleju *vitrioli* wodą rozwolnionego trzy drachmy, wsypał zędry żelazney drachmę, natychmiast mieszanina burzyć, pienie się poczęła, burzenie

nie było coraż to większe, a w godzinie ciepło powiększyło się od grad: 64, do 80; z mieszaniny wychodził zapach mocny siarczysty, metal roz-
płynął się; cała robota trwała więcéy niż godzin 6. Inny olej *vitriolu* roz-
wolnił MUSCHEMBROEK dodawszy do niego wody sześć razy więcéy; gdy
przez cały dzień stygł, w trzy drachmy onegoż wsypał zędry drachmę, *ter-*
mometrum, od gradusów 64, do 72 podniosło się, mieszanina burzyła się, z
niey dym biały wychodził; do którego gdy świecę zapaloną przybliżył, za-
palał się, huk i błyskawicę sprawował; to opisał DUHAMEL. *Hist. de*
l'Acad. des Sciences, année 1700.

W trzy drachmy oleiu *vitriolu*, wmięszal MUSCHEMBROEK markasy-
ty żółtey drachmę, olej nie burzył się, markasyta przez trzy dni nie roz-
puszczała się, mieszanina jednak rozgrzała się od gradusów 59, do 61. Nie
przestał on na tym doświadczeniu, na drachmę wspomnioney markasyty wlał
trzy drachmy oleiu, lecz w trzech częściach wody rozwolnionego, na ów
czas małe powstało burzenie, metalu cóżkolwiek rozpłynęło się; ciepło mię-
szaniny ledwo powiększyło się, ponieważ termometer podniósł się od grad:
59, do 60 $\frac{1}{2}$. Tenże saletry potłuczoney drachmę, wsypał w trzy drachmy
oleiu *vitriolu*, natychmiast wznosił się dym gryzący żółtawy, termometerum
dla powiększonego ciepła, na trzy gradusy podniosło się. Wziął potym ole-
iu, który dnia poprzedzającego rozwolnił w trzech częściach wody; do trzech
drachm takiego oleiu, wsypał 2 drachmy saletry, przy tym powtórny do-
świadczeniu, dymu nie widział, lecz spostrzegł, iż mieszanina była zimniej-
sza, bo termometr opadł na 9 gradusów. Gdy po kilku godzinach obydwie
mieszaniny równie ciepłe stały się, czyli gdy miały ciepła grad: 60, zmie-
szał je razem, na ów czas ciepło powiększyło się do grad: 75; bo miesz-
ając oleie, do mocniejszego przylewał wody, będącey w rozwolnionym,
zaczem ciepło powiększyło się.

Do trzech drachm oleiu *vitriolu*, wsypał dwie drachmy soli ammonia-
ckiey, natychmiast mieszanina mocno burzyła się, dym tak obfity z niey wy-
chodził, że całą izbę napełnił, zapach dymu był bardzo przykry; dym był
bardzo ciepły, bo termometerum w nim znajdujące się, podniosło się na 10
grad. Mieszanina zaś sama była zimniejsza, bo w niey będące termometerum,
opadło od grad: 60, do 48. Gdy burzenie ustało, soli bardzo wiele roz-
płynęło się. Gdy sol z oleiem wre, i termometerum opada, przylawszy cóż-
kolwiek wody, mieszanina rozgrzewa się, bo likwor termometru wznosi się.

Tenże MUSCHEMBROEK jedno termometerum zawiesił nad miesza-
ną, aby piana burzącey się mieszaniny, onegoż nie dochodziła, ale od nie-
go była oddalona na 5 linii. Drugie termometerum wstawił w naczynie, w
którym soli ammoniackiey była drachma. W buteleczkę, którą łatwo mógł
ruszać, wlał trzy drachmy oleiu *vitriolu*. To wszystko przykrył szkłem, z
pod niego iak naydoskonaley powietrze wyciągnął, i zostawił przez godzi-
nę, aby wszystko równie ciepłe stało się. To zrobiwszy, na sol ammonia-
cką nalał w czczości oleiu *vitriolu*, co gdy uczynił, zaraz burzenie nastą-
piło, dymu z mieszaniny tyle wychodziło, że całe szkło tak napełnił, iż
gradusy termometru ledwie mógł rozeznąć. Po upłynionych iednak 30 sekund:
wielka część dymu przylgła do boków szkła, część iego opadła na dół, część

Mmm 2

napeł-

napełniła szkło dosyć przezroczyste. *Termometrum* będące w mieszaninie, pod czas burzenia opadło od grad: 67, do 46. *Termometrum* zaś nad mieszaniną będącą, okazywało ciepła grad: 62, to jest tyle, ile ich przed wlaaniem oleju miało. *Termometrum* w mieszaninie będące przez minutę, okazywało ciepła grad: 46, po tej upłynionej, likwor termometru zaczął się podnosić, a gdy doszedł do grad: 58, na ów czas w termometrze nad mieszaniną wiszącym, likwor podniósł się do grad: 69. Gdy likwor termometru w mieszaninie będącego przeszedł grad: 60, w wiszącym termometrze podniósł się do grad: 69 $\frac{3}{4}$. Po upłynionych dwóch minutach, *termometrum* w mieszaninie stojące, podniosło się do grad: 68; wiszące zaś nad mieszaniną do grad: 70. Po upłynionej znowu iednej minucie, w obydwóch termometrach stanął likwor na grad: 70. Po pięciu minutach likwor termometru w mieszaninie będącego, podniósł się do grad: 72, w wiszącym zaś likwor był na grad: 70. Nawet po upłynionym kwadransie, gdy burzenie ustało, *termometrum* w mieszaninie będące, podniosło się do grad: 74, drugie zaś zostawało na grad: 70. Burzenie trwać zwykło najmniej minut 20. To doświadczenie dwa razy powtarzał MUSCHEMBROEK, aby na nim pewnie mógł zasadzać się, i iednakowy widział skutek, wniósł więc, że dym, który w czczości wznosi się, ma ciepła 3 gradusy, mieszanina zaś staie się zimniejszą 21 gradusami.

Przymieszał MUSCHEMBROEK do trzech drachm oleju *vitrioli*, drachmę soli kopalney, nie nastąpiło widoczne burzenie, gdy iednak cóżkolwiek soli roztopiło się, ciepło 3 grad: było powiększone, to jest: od grad: 60, do grad: 63. Pomieniony Autor zmieszał trzy drachmy oleju *vitrioli*, i iedną drachmę cukru czarniawego ordynaryjnego, burzenia widocznego nie było, cukru cóżkolwiek rozpuściło się, ciepło powiększyło się na grad: 3 $\frac{1}{2}$, w czczości zaś cukier w oleju sprawił iakieżkolwiek burzenie, i ciepło do grad: 4 powiększyło się.

Do trzech drachm oleju *vitrioli*, przylał tyleż soli ammoniakiey, mieszanina krotko, lecz znacznie burzyła się i pieniała się; ciepło mieszaniny powiększyło się od grad: 42, do 92, nakoniec mieszanina była przezroczysta. To doświadczenie uczynił w zimie. Mieszaniny z cukru i spiritusu soli ammoniakiey, dopiero wspomniane, mające ciepła grad: 42 zmieszał. Zmieszane burzyły się, z nich wiele bulek wychodziło, i rozgrzały się do grad: 52; cukier w kupkę zgromadził się, w pośrőd likworu pływał, bo nie był w własnym roztopie.

Gdy do trzech drachm oleju *vitrioli*, wlał drachmę *salis volatilis urinae*, mieszanina przezroczysta znacznie burzyła się, pieniała się, dym wydawała, była iednak zimna, bo *termometer* opadł od grad: 60, do 64. Mieszał trzy drachmy oleju *vitrioli*, i iedną drachmę oleju kopru dystylowanego. Owe oleie, lubo nie burzyły się, lecz natychmiast doskonale mieszały się, i rozgrzały się od grad: 62, do 70. Do mieszanin przydał oczów rakowych, mocno burzyły się; ciepło ich powiększyło się do grad: 86. Mieszaniny stały się podobne do smoły, dobrze połączyły się, nie tylko nie zapalały się, lecz gdy w nie węgle do półowy rozżarzone włożono, prętko w nich gasły.

MUSCHEM-

MUSCHEMBROEK oleju dystylowanego drachmę, zmieszał z trzema drachmami oleju *vitrioli*, olej zmieszał się wprawdzie z *vitriolem*, lecz część, która w masę czarną odmieniła się, można było zapalić przybliżywszy do niej ogień, zapalona gorzała przez czas nieiaki. Mięszanina ostatnia nie burzyła się, rozgrzała się jednak od grad: 62, do 69. Do 3 drachm oleju *vitrioli*, wlał drachmę oleju rozmarynowego dystylowanego, nie mógł dostrzedz, jeżeli z początku nie stała się zimniejszą, w przeciągu jednak czasu, stała się cieplejszą od grad: 62, do 70. Ostatnia mięszanina nie burzyła się widocznie; wielka część oleju rozmarynowego zupełnie złączyła się z olejem *vitriolu*. Nakoniec do 3 drachm oleju *vitriolu*, wlał szkrupuł oleju z cegły. Z masy zrobiła się masa iednostayna nakształt smoły. Mięszanina nie burzyła się, iey jednak ciepło powiększyło się na 10 gradusów. Dotąd MUSCHEMBROEK.

Jeżeli olej *vitriolu* przez nieiaki czas stoi na żelazie, na ów czas zrobi się pewny *vitriol* stały. Niemniej, jeżeli spiritusu saletry należą na sol *tartari*, zrobi się pewny gatunek saletry. Olej *vitriolu* bardzo mocny zmieszawszy z innym, albo z spiritusem kwaśnym *vitriolu*, albo z wodą *vitriolu*, albo z olejem terpentynowym, tak się rozpala, że często naczynie pęka. Kilka kropel spiritusu, albo oleju *vitriolu* wpuściwszy w trochę wody ciepłej, w której różne mokły, w krotkim czasie woda pokaże się czerwona iak wino czerwone. Dekokt z drzewa *nephriticum* zwanego, wlawszy w butelkę szklaną, i przez ów dekokt patrząc na światło, pokaże się żółty; jeżeli by zaś kto trzymając butelkę do światła obróconą, patrzył na nią, dekokt będzie modry. W tenże dekokt wpuściwszy kilka kropel oleju *vitriolu*, iakokolwiek nań patrząc, kolor żółty pokaże się; wlawszy zaś w niego cóżkolwiek oleju *tartari*, kolor granatowy okaże. W ekstrakt fialkowy, albo inny iakokolwiek wodny, lecz wodą uczyniony, wpuściwszy kilka kropel spiritusu *vitriolu*, zaraz zczerwienieie; przeciwnie gdy ekstrakt zczerwieniał, wlawszy w weń soli alkaliczney, pierwszy kolor pokaże się. Jeżeli w ekstrakt modry wleiesz likwor alkaliczny, naprzykład spiritus wolatylny soli ammoniackiey, albo *tartari*, w momencie zielenieie. W dekokt z drzewa Indyjskiego, wlawszy spiritusu *vitriolu* żółknieie, jeżeli potym wleiesz w niego trochę spiritusu soli ammoniackiey, natychmiast zczernieie. Jeżeli na drzewo Indyjskie naleiesz sok cytrynowego, i jeżeli w takim soku będzie się trawić przez godzin 3 albo 4, kolor nie odmieni się. Jeżelibyś zaś dołł kilka propel oleju *tartari per deliquium*, pokaże się kolor brunatny. W ostatni likwor wlawszy spiritusu *vitriolu*, pierwszy kolor pokaże się. W wino czerwone wlawszy kilka kropel oleju *tartari* zzielenieie, w zielone wino wlawszy spiritusu *vitrioli*, pierwszy kolor odzyska. LEMERY.

Vitriolem miedzianym dochodzimy, czyli w cieple iakim są części alkaliczne albo wolatylne. Albowiem w płynny *vitriol* miedzi, wrzuciwszy *alkali fixum*, natychmiast opada sedyment gęsty koloru modrego i żółtego. Jeżeliby w *vitriol* miedzi wiano *alkali volatile*, sedyment na dno opadający, mieć będzie kolor iasny szafirowy; więc *vitriolem* miedzi, nayłatwiej doświadczyć czyli w cieple iakim *alkali* nayduie się. *Vitriolem* żelaza, doświadczamy także, czyli w ciałach iest *alkali*, lecz nie tak pewnie. Używając *vitriolu* żelaza.

laza, przekonujemy się, iż ciało ma własność ściągającą, albowiem solucyą *vitriolu* żelaza, wlawszy w płynną ściągającą, albo czerniejącą, albo przybiera się w kolor czarniawy, lub ciemny-granatowy. *Vitriol* miedzi i żelaza w serwaserze rozpuściwszy, i wodą deszczową dystylowaną rozwolniwszy, tenże sam uczynią skutek, który zwykł czynić *vitriol*, gdyby w płynnym mało było soli wolatylnej; przydawszy *vitriolu* kolor mało co odmienna się, cóżkolwiek jednak burzy się.

Cukru z ołowiu zrobionego, włożywszy w uncyą wody dystylowanej, i przylawszy do niej kroplę *spiritusu vitriolu*, woda pokaże się mętna, nakształt błotnistey. Merkuryusz sublimowany wlawszy w likwor zrobiony z *vitriolu*, i wapna niegaszonego, pokaże się kolor kamienia drogiego zwanego *opalina*.

Zmieszawszy *spiritus vitriolu*, i *spiritus* winny ordynaryiny, pokaże się kolor *opalina* cóżkolwiek ciemniejszy. Solucya cyny zmieszana z *vitriolem* żelaznym, wydaie kolor *opalina* cóżkolwiek żółtawy. *Vitriol* Cypryjski zmieszany z ługiem ostrzyg skalczynowanych, daie kolor *opalina*, do rdzy podobnego. Zmieszawszy sol ruty z *spiritusem vitriolu*, pokaże się kolor iasny-żółty i przezroczysty. W uncyą wody, do której wiano pięć kropel *spiritusu vitriolu*, wypawszy zuzłu *reguli antimonii*, pokaże się kolor podobny do szafranu. Sol z wierzby zmieszana z *spiritusem soli*, albo z *spiritusem vitriolu*, wydaie kolor żółto-czerwonawy. Zmieszawszy oset włoski z *spiritusem vitriolu*, zrobi się kolor żółty-ciemny. Sol płócnika zmieszawszy z solą *vitriolu*, pokaże się kolor żółty-czarniawy. Jeżeli do *spiritusu vitriolu*, wytrawionego w oleiu anyżkowym, wlejesz solucyą siarki z wapnem niegaszonym, pokaże się kolor szary, białawy, czyli podobny do popiołu. Takież kolor daie ług z ostrzyg kalcynowanych, zmieszany z *vitriolem* żelaza. Zmieszawszy *vitriol* żelazny z *spiritusem soli ammoniackiey*, zrobi się kolor zielony podobny do liści poziomek, albo topoli. *Spiritus vitriolu* wytrawiony w oleiu anyżu, zmieszawszy z popiołem lagru winnego, wyda kolor purpurowy, podobny do koloru kwiatu granatu.

Sol ziela *S. Urbana*, sol szafwli, sol Bożego drzewka, z oleiem *vitriolu* zmieszana, daie kolor iasny-brunatny. W solucyą lubryki Armeńskiej z *spiritusem vitriolu*, wmięszawszy soli *tartari*, solucya mieć będzie kolor iasny-szary. *Vitriolu* miedzi włożywszy w rosę maiową wydystylowaną, pokaże się kolor zielono-żółtawy. *Salia fixa* pomieszane z *vitriolem* miedzi, daią kolor modrawo-zielony, albo Wenecki. Sol ostu Włoskiego z *vitriolem* miedzi zmieszana, daie kolor modrawo-zielony, od poprzedzającego iśniejszy. *Spiritus vitriolu* przetrawiony w olejku anyżkowym, wlawszy w solucyą cyny, pokaże się kolor zielony bukszpanowy. *Spiritus vitriolu* zmieszawszy z solą ziela, zwanego czarny korzeń, pokaże się kolor ciemny-zielony, podobny do koloru liścia gruszkowego; tenże kolor pokaże się, męszając sol kopru z *vitriolem* żelaza, albo solucyą żelaza, z *spiritusem soli ammoniackiey*, i *spiritusem* winnym, taki kolor otrzymują także, męszając *vitriol* miedzi z cukrem ołowiu.

Mieszanina *spiritusu soli ammoniackiey*, i soli dystylowanej z *vitriolem*, i solucyą żelaza, przybiera się w kolor zielony palmowy. Sol kopru zmieszana

szana z *vitriolem* miedzi, daie kolor zielony nie miły. Sol ammoniacka i *tartar* z minią dystylłowany, zmieszawszy z *vitriolem* miedzi, pokaże się kolor lazurowy. Sol *tartaru* pomieszana z *vitriolem* miedzi, daie także kolor lazurowy iasny. Wszystkie sole prawdziwie *wolatylnie* zmieszane z *vitriolem* miedzi, daia kolor lazurowy, zakrawiający na purpurowy. *Vitriol* miedzi zmieszany z saletrą stałą, daie kolor granatowy, zakrawiający na czerwony. Sol ruty polney z *vitriolem* miedzi, daie kolor modry-zielonawy. Zmieszawszy urynę z *vitriolem*, i z solucją żelaza, pokaże się kolor czarny, iak smoła. Zuzel *reguli antimonii* z *vitriolem* żelaznym zmieszany, daie kolor czarny. *Spiritus Euphorbii* z *vitriolem* żelaznym zmieszawszy, pokaże się kolor czarny, cóżkolwiek na zielony zakrawiający. Metale w serwaserze rozpuściwszy, solucją rozwolniwszy, i do nich *vitriolu* żelaznego dodawszy, pokaże się kolor ciemny, który potym staie się przezroczysty. W siarkę solwowaną solą *tartari*, wlawszy *spiritusu vitriolu*, pokaże się kolor cielisty, cóżkolwiek szarawy. Rozpuściwszy siarkę z wapnem niegaszonym, i dodawszy *vitriolu* żelaza, pokaże się naprzód kolor czarny, potym cóżkolwiek popielaty.

Zrób mocną solucją z galaśu, solucją mieszaiać, wley w nią tyle, ile potrzeba, bardzo mocney solucyi *vitriolu*, to gdy uczynisz, mieszanina odmieni się w atrament bardzo czarny. Do tey mieszaniny, jeżeli wleiesz trochę oleiu *vitriolu*, i jeżeli likwor skłócisz, spostrzeżesz, że staie się przezroczystą. Czarność znowu przywrócisz, wlawszy trochę solucyi soli *tartari*; z atramentem tego iednak nie dokazesz, podobno dla tego, że w nim nayduie się guma, która swoją lepkością, wspomnionych likworów solnych dzielność psuie.

Jeżeli oleiu *esseneyonalnego*, *naprzykład* z piołunu z trochę wody przez alembik przepędzonego, do oleiu *vitriolu* zreaktyfikowanego tyle, ile potrzeba przymieszasz, przez retortę przedystylluiesz, zostanie się bardzo wiele materyi czarney iak węgiel. Gdybyś zamiast oleiu piołunowego, oleiu czystego cząbru, do oleiu *vitriolu* zreaktyfikowanego tyle wlał, ile waży olej *vitriolu*, i w retortcie wydystyllował, mieszaniny oprócz likworu w retortę przechodzącego, bardzo wiele wydadzą masy czarney iak smoła, którą BOYLE między osobliwemi rzeczami chował i pokazywał. Jeżeli wiele metalów, i innych ciał rozpuści się w serwaserze, albo raczey w *spiritusie octu*, wlawszy w solucye oleiu *vitriolu*, na dół opadnie proszek pięknie biały.

Niech w wodzie różę póty mokań, póki nie stanie się czerwona, wlawszy w nią solucją *minię*, odmieni się w mętną zieloną, w iaką odmienia się, gdy w nią wleiać *oleum tartari*. Dolawszy do niey wiele oleiu *vitriolu*, ołów iak drobny piasek na dno opada, mieszanina mętna klaruie się, kolor czerwony wraca się, i staie się daleko mocniejszy niż przedtym. W sok różowy wrzuciwszy *vitriolu* czernieie, dodawszy zaś do niego *spiritusu soli ammoniackiey* żółknie. Jeżeli w wodę włożysz różę czerwoną suchą, i jeżeli do wody przyleiesz oleiu, albo *spiritusu vitriolu*, woda zczerwienieie. W likwor modry, wlawszy *spiritusu vitriolu*, zczerwienieie; lecz do czerwonego przydawszy soli alkaliczney, wróci się kolor modry. Likwor modry,

dry, przydawszy do niego spiritusu winnego, albo spiritusu uryny, odmienia się w zielony; do tegoż przydawszy spiritusu *vitriolu* czerwienieje. Bardzo często likwor czerwony odmienia się w żółty, gdy do niego przyleją spiritusu *vitriolu*; gdyby zaś w niego wlało spiritus uryny, odmieni się w czarny.

Na *vitriol* nalawszy serwaseru, w którym merkuryusz rozplynał się, zrobi się solucya czarniawo-zielona, opadnie massa czarna. W oleju *vitriolu* wlawszy *oleum tartari per deliquium* powstanie zaburzenie, które gdy ustanie, opadnie na dno sol. Solucyą przefiltrowawszy i wyewaporowawszy, porobią się kryształy *tartari vitriolati*, niekwaśne, niegorzkie, lecz z obydwóch smaków coś w sobie mające.

W solucyą miedzi wysypawszy soli zwyczajney, pokaże się kolor jasny-zielony. Do spiritusu i oleju *vitriolu*, przydawszy *alkali*, mocno zaburzą się, a jeżeliby w nich cokolwiek siarki znajdowało się, spiritus *vitriolu* staie się mniej przezroczysty, i cokolwiek czernieje. Do solucyi *vitriolu* miedzi dodawszy soli alkaliczney, opadnie massa gęsta zielona, dodawszy zaś soli uryny, massa będzie rzadsza; w *vitriol* żelazny włożywszy sol zwyczajną, będzie coś na dno opadać; to jednak w północnych krajach nie udaie się.

W cukier ołowiu rozpuszczony w wodzie dystyllowaney, wpuściwszy kroplę spiritusu *vitriolu*, solucya będzie przezroczysta mętnawa. Merkuryusz sublimowany wlawszy w solucyą *vitriolu*, albo wapna niegaszonego, robi się kolor *opalina*. Do solucyi srebra wlawszy *vitriolu* żelaznego, solucya nabiera koloru *opalina* cokolwiek żółtawego.

Solucyą *vitriolu* żelaza zmieszawszy z spiritusem soli ammoniackiey, staie się szara, albo siwa. *Vitriol* i solucya żelaza z solą ammoniacką, w spiritusie winnym rozwolnione, staia się zielone. Materye uryny, zmieszane z *vitriolem* i solucyą żelaza, staia się czarne.

Siarkę rozpuszczoną *in sale tartari*, zmieszawszy z spiritusem *vitriolu*, naprzd pokaże się kolor szkarłatu, potem odmienia się na czerwono-brunatny.

Wmieszawszy część oleju *vitriolu* do trzech części wody, i to wszystko nagle skłóciwszy, mieszaniną rozgrzeie się, i długo ciepła będzie. Jeżeli w oleju *vitriolu* wrzucisz kawałek lodu, olej onegoż chwytą się, lód w nim rozplýwa się, dym wydaie, i naczynie szklanne; w które olej wlało, bardzo rozgrzewa się; przeciwnie oleju *vitriolu* nalawszy na lod, zmatnie.

BOYLE.

P. HOOK, a po nim HAUKSBEER spostrzegł, że do wody przyławszy oleju *vitriolu*, rozgrzewa się, w mniejsze miejsce zbiera się, lecz nie staie się lepsza. *Acta Lips: na rok 1719.*

Zmieszawszy dwie części *colchotar*, (*vitriol* przepalony do czerwoności, zowią *colchotar*) z dwiema częściami oleju *vitriolu*, mieszanina w mihucie rozgrzeie się. Równe części oleju skalnego rektyfikowanego, i oleju *vitriolu* zmieszawszy, burzą się, i rozgrzewaią się. Olej *vitriolu* zmieszawszy z chlebem, albo z mięsem, mocno rozgrzewa się.

Rozpu-

Rozpuściwszy merkuryusz w oleiu *vitriolu*, i przez dystylowanie olej odciągnąwszy, masę pozostałą starczy, i w wodę wsypawszy, znacznie rozgrzeje się.

Olej *vitriolu*, wsypawszy do niego soli ammoniackiej, staje się zimny, Część oleiu *vitriolu* przymieszając do 12 części wody, mieszanina będzie ciepła. W mieszaninę wstawiwszy *termometrum*, i dodawszy do niej jakąś część soli ammoniackiej, *termometrum* opadnie. Zmieszawszy 12 części soli ammoniackiej, i tyleż wody, będą zimniejsze, lecz dodawszy 12 części oleiu *vitriolu*, nagle rozgrzeją się.

W wodę wsypawszy soli pospolitej, staje się zimniejsza, jeżeli zaś do 8 części soli przydasz 3 części oleiu *vitriolu*, rozgrzeje się. Jeżeli do *vitriolu* przymieszają połowę spiritusu winnego, i jeżeli mieszaninę skłóć, mocno rozgrzeje się, i dym wyda. Im spiritus doskonalej będzie rektyfikowany, tym ciepło będzie większe. Największe ciepło pokazuje się, mieszając olej *vitriolu* z oleiem terpentynowym. Jeżeli olej *vitriolu*, przetrawi się z winem Hiszpańskim, zapach miły wydaie.

Równe części oleiu *vitriolu*, i spiritusu winnego, jeżeli przez miesiąc przetrawią się, wydystylowawszy ie, wydaią zapach bardzo miły. Gdy perełki rozpułną się w oleiu *vitriolu*, odetkawszy szybkę naczynia, wydaią zapach *Moschu*. Oleiu *vitriolu*, i oleiu terpentynowego równe części wydystylowawszy, zostanie *caput mortuum* czarne, nakształt węgla, i bardzo gęste; gdy takie *caput mortuum* wytrawi się, odciągnąwszy od niego spiritus *vitriolu*, i spiritus winny zrektifikowany, zostanie się materji bardzo wiele.

Wydystylowawszy kanforę i olej *vitriolu*, na dnie retorty zostanie się masa podobna do krzemienia, z której nic nie można sublimować. *Vitriol* modry póty paląc, póki się nie stanie kruchy, będzie biały, dłużej go przepalając, stanie się iasny-niebieski, potem żółtawy, czerwony, karmazynowy, nakoniec czarny. Olej *vitriolu* rektyfikowany, zmieszawszy z oleiem essencyonalnym piołunu, i mieszaninę wodą przedystylowawszy, zostanie *caput mortuum* bardzo czarne.

Nalawszy spiritusu uryny na zędrę miedzi, pokaże się kolor zielony, lecz do pomienionego spiritusu przydawszy trochę oleiu *vitriolu*, odmieni się w pewną wodę. Dwie albo 3 części merkuryusza, i oleiu *vitriolu* przez retortę przepędziwszy, zostanie się wapno białe iak śnieg, na to wapno wiele czystej wody nalawszy, kolor biały odmieni się w żółty, tak piękny, że żaden inny kolor żółty, od niego piękniejszy nie będzie.

Olej anyżu zmieszawszy z oleiem *vitriolu*, natychmiast pokaże się kolor czerwony iak krew. Pod czas dystylowania *vitriolu* zielonego, powstanie wapor albo spiritus biały, pod czas zaś dystylowania saletry, w pewnym czasie wychodzi dym czerwony.

Vitriolem miedzi posypawszy blachę żelazną, zostanie na niej plama czerwona, takie plamy nie uczyni *vitriol* żelazny.

Trąc kanforę z oleiem *vitriolu*, naprzód będzie modra, potem czerwona, nakoniec ciemno-czerwona; zapach całe utraci; nalawszy na nią wody, na iey wierzechu zgromadzi się kanfora. W retorcie dystyllując mieszaninę kanfory z oleiem *vitriolu*, kanfora powtórnie zapach mieć będzie, po-

Nnn

została

została reszta bardzo czarną pokaże się. Włożywszy blachę żelazną, albo stalową w solucję *vitriolu* modrego, pokaże się na niej skorupa miedziana, która coraz to grubsza stanie się.

Jeżeli w wodę wiotriczną, w której jest merkuryusz, włożą żelazo, miedź go się chwytą; żelazo rozpuszcza się; miedź z merkuryuszem czyni iedną masę; woda wprzód bardzo modra, staie się blade-modra; a jeżeli wszystka miedź opadnie, likwor będzie zielony. W solucję żelaza włożywszy ołow, żelazo opadnie, ołow rozplynie się; w solucję ołowiu włożywszy oleju *vitriolu*, opadnie merkuryusz, lecz dopiero w ten czas, gdy merkuryuszem rozpuszczonym w serwaserze, precypitowano złoto. Zmieszawszy saletrę i *vitriol*, wydadzą odor podobny do serwaseru. Złoto rozpuściwszy *in aqua regis*, i przydawszy oleju *tartari*, złoto opadnie, samo przez się zapali się, zapach przyjemny *moschu*, wyda.

Olej *vitriolu* zmieszawszy z kanforą, naprzód pokaże się kolor modry, potem czerwony, kanfora zapach straci; na mieszaninę nalawszy wody, spłynie kanfora. Mieszaninę przez retortę przedystylłowawszy, pierwszy zapach wróci się, pozostała masa będzie bardzo czarna.

Spiritus vitrioli i winny powoli dystyllując, naprzykład przez 3 albo 4 tygodnie, naprzód wydadzą zapach miły, potem mocny siarczasty; reszta będzie krucha, nie zapali się, żadnego nie da zapachu, przez długi czas w wodzie nie rozplynie się.

O łączeniu się żelaza z różnemi metalami i z siarką.

Żelaza z ołowiem nie można tak zmieszać, aby z nich stała masa ułaśnią się, bo żelazo na ołowiu zawsze pływa. Żelazo z cyną łączy się, i wydaie *regulum* biały, który magnes mocno przyciąga. Żelazo stopiwszy z *zynkiem*, zrobi się wprawdzie masa twarda, lecz ją można ciągnąć, klepać; żelazo z *bismutem* bardzo dobrze łączy się, i wydaie *regulum bismuticum* kruchy, a choćby iedną część żelaza do 3 części *bismutu* przymieszano, mieszaninę magnes będzie przyciągał. HENCKEL, *in Pyriologia*.

Z żelazem nie można złączyć złota ani srebra, chyba przydawszy miedzi, ponieważ iey cząstki mocno chwytaią się żelaza, iako tego doświadczamy pocierając żelazo *vitriolem* z miedzi, bo na części potartej zaraz miedź pokazuje się. BARCHUSEN.

Merkuryuszu z żelazem nie można zmieszać, nie można także żelaza, miedzi i merkuryuszu razem zmieszać, i z tych trzech rzeczy, zrobić proszku najdrobniejszego. Jeżeli albo srebro, albo miedź z żelazem zmieszają, trudno ie rozłączyć. Z miedzi z żelazem zmieszanej, nie można zrobić mosiądzu, miedź z nim zmieszana staie się twardą.

Co się tycze łączenia się żelaza z siarką, tego różni doświadczyli. LEMERY mieszał siarkę, zędrę żelaza, i wodę. Mieszaninę wkładał w naczynia różney wielkości, spostrzegł, iż mieszanina tak rozgrzewała, i burzyła się, że przez wierzech garka przechodziła. Wspomnionej mieszaniny 6 funtów włożył LEMERY w garnek wielki, płótnem go obwiązał. W lecie wkopał garnek w ziemię, nakrył go ziemią grubo na pół łokcia. W prze-

ciagu

ciągu 8 lub 9 godzin, ziemia wzdymać i rozgrzewać się poczęła, wyszedł z niej nie tylko wapor siarczasty, ale nawet i płomień; szpara powiększyła się, ziemia pokazała się okryta prochem żółto-czarniawym; dość długo była ciepła. Wykopał nakoniec garnek, i w nim znalazł proch czarny. To doświadczenie lepiej się udaie w lecie, niż w zimie. HENCKEL. LEME-RY początek piorunu i grzmotu objaśnia następującym doświadczeniem. Do czystey wody, mówi on, potrzeba wlać spiritusu *vitrioli*, i zędry żelaza przysypać, z mieszaniny wychodzić będzie wapor, do którego jeżeli przybliżyć świecę gorejącą, zapali się, i grzmot naksztalt piorunu wyda. Doświadczone także, że szyka od waporu w niej będącego rozgrzewa się, jeżeli butelka dobrze zatkana. Gdy w naczyniu obszernym wiele takowego waporu zapalono, naczynie na drobne cząstki roztrzasko się, huk tak wielki dał się słyszeć, że przytomnych przez nieaki czas ogłuszył. Toż samo doświadczenie udaie się, zamiast spiritusu *vitrioli*, używając oleju *vitrioli*. Gdy wapor zapali się, cały zginie, więc aby powtórnie piorun imitować, nowy wapor robić potrzeba. *Mem. de l'Acad. des Scienc.* Czytaj także *Acta Lips.* na rok 1710. p. 204.

Jeżeli zmieszasz równe części zędry żelaza i siarki, jeżeli mieszaninę wodą tak zleiesz, że się z niej ciasto zrobi, sama przez się cóżkolwiek rozgrzeie się. Jeżeli ją zaś na tyżce żelazney trzymasz na węglach, zapali się, stanie się czerwona. Pozostała massa będzie prawdziwy szafran. Jeżeliby massy mieszaney wiele było, sama przez się rozgrzeie się, sama przez się na szafran przepali się, i ubędzie iey prawie połowa. Lubo zaś massy połowa ginie, z tym wszystkim z iedney części żelaza, można odebrać półtory części szafranu. Ztąd wniesć potrzeba, że kwas siarki wszedł w żelazo.

Różne uwagi nad żelazem.

Żelazo, które w ognisko w zwierciadła palącego kto chce włożyć, powinno być w blaszkach cienkich. W owym ognisku blaszka żelazna, wemgnienu oka rozpala się, w niej w krotkim czasie promienie słoneczne dziurki robią. *Acta Lips.* 1697. W ognisko zwierciadła palącego włożono gwoździ żelazny, stopniał we 30 sekundach.

Wiadomo jest, iż żelazo rozpalone pod młotem coraz to bardziej rozpala się, i że części, które za kowadło wychodzą, i których młot nie tyka, stygną, tego doświadczaia w Fryszerkach, w których ze sztab większych robią cienkie pręty, aby z nich drot żelazny ciągnąć. Niemniej żelazo młotem kując, piliąc, piłką przeryniając, mocno rozgrzewa się. Piszą w *Breslaus. Natur und medecin. Geschichten*, iż nieaki HAUTSCH miał sekret, rozpalenia żelaza do białości, uderzając w nie młotem 5 lub 6 razy. Żelaza sztaba kostkową pod młotem łatwo rozgrzewa się, jeżeli młot w bok płaski, a nie w węgił uderza, co biegli Kowale łatwo mogą wykonać; żelazo zdjęte z kowadła, jeżeli samo przez się ostygnie, lepsze jest do roboty, niż w wodzie ostudzone.

Wiadomo, że ciepło póty rozrzedza żelazo, póki nie roztopi się. Lubo zaś żelazo i wszystkie metale od ognia mogą być rozrzedzone, czę-

stki iednak, z których się składają, więcej lub mniej według różnego ciepła, które je przenika, od siebie oddalają się. Z metalów iedne prędzey, drugie później roztapiają się. Rozrzedzanie, które ciepło sprawuje, iest iakieżkolwiek stopień topnienia, bo cząstki naydelikatniejsze, nayprędzey zaczynają się ruszać, więc cząstki, które się z sobą słabiej trzymają, łatwiej rozplývają się. Aby można mierzyć rozrzedzanie każdego metalu, i czas topienia według różnego stopnia ciepła miarkować, MUSCHEMBROEK wymyślił na to machinę bardzo dowcipną, mającą index, który poruszaia kołka zębate, i piłkę złączoną z kołkami, piłka zaś i kołka tak są zrobione, że ie małe ciepło może poruszyć. MUSCHEMBROEK z piłką złączył pręt żelazny wszędzie równie gruby. Pręta ieden koniec utwierdził w słupku z sprężyną, drugi złączył z piłką, która kołka porusza. Pod prętem postawił pudełko, i spiritusem winnym nalał; z pudełka wychodziło 5 knotków, które zapalał MUSCHEMBROEK, albo pojedynczo, albo w większej liczbie, i spostrzegał, kiedy, i iak który metal rozrzedzał się. Machinę wspomnianą nazwał MUSCHEMBROEK *pyrometrum*. Pomienioną machiną czynił doświadczenia, gdy termometrum okazywało ciepła stopień 32, gdy wiatr był zachodni, czas pochmurny, i barometrum utrzymywało się na градусie 29 $\frac{1}{4}$. Doświadczył więc, iż pręt żelazny od iednego knota goreiącego, rozszerzył się na 80 grad: od dwóch na grad: 117, od trzech na grad: 142, od 4 na grad: 211, od 5 na grad: 230. Stal od iednego knota palącego się, powiększyła się na grad: 85, od 2 na 123, od 3 na 168, od 4 na 167, od 5 na 310.

Pyrometrem doświadczył MUSCHEMBROEK, iż żelazo ze wszystkich metalów naymniej rozszerza się, czyli ieden, czyli więcej knotów goreie; wniośł więc, iż najlepsza rzecz robić z żelaza takie machiny, których ciepło powiększać, zimno zmniejszać nie powinno, iakie są perpendykuly zegarów, łokcie, stopy czyli pół łokcie i t. d.

W Rozdziale *de firmitate corporum*, wykłada MUSCHEMBROEK, iż cząstki, z których różne metale składają się, trzymają się w porządku następującym. Miedzi 299 $\frac{1}{4}$, mosiądzu 360; żelaza 450; ołowiu 29 $\frac{1}{4}$; cyny 49 $\frac{1}{4}$. Wspomnionych metalów waga pod iednym wymiarem iest następująca. Miedzi 9000, mosiądzu 8000, żelaza 7645, ołowiu 11325, cyny 7320. MUSCHEMBROEK trzymania się cząstek doświadczył sposobem następującym: brał dróty żelazne różnie grube, czyli w proporcyi 1, 2, 3, 4, pręty wyraził literami A. B. C. D. A. znaczy $\frac{1}{16}$ cala Reńskiego, drót żelazny A przepuścił przez dziurę *konusa* uciętego, mającą dyamentru 0,07 cala Reńskiego, uwiesił u niego funtów 450, drót cóżkolwiek wyciągnął się. Drót B przeciągnął przez dziurę koniczną dyamentru 0,06, i zawiesił na nim 310 funtów, drót stał się cienszy, i miał dyamentru 0,06 cala Reńskiego. Drót C od 230 funtów był zcieńczony do 0,06 cala Reńskiego. Drót D od 130 funtów tak się wyciągnął, że miał dyamentru 0,05 cala Reńsk. Zaczem trzymania się cząstek metalów względem grubości, mają się w proporcyi następującej; A=450; B=337 $\frac{1}{2}$; C=225; D=112 $\frac{1}{2}$. Dodaie MUSCHEMBROEK, iż wszystkie dróty pod czas cieczenia znacznie rozgrzewały się.

Docho-

Dochodził tenże Autor, iak wielkie jest ciepło ołowiu, który topnie-
ie, zaczęł w pudełeczko, w którym był pręt żelazny w pyrometrum osa-
dzony, wlał ołowiu, który w tyglu zaczął się roztopiać, za wla-
niem one-
goż, pręt żelazny rozciągnął się na grad: 217. W cynie zaś roztopionej
rozciągnął się na grad: 109, to jest: półową mniej niż w ołowiu. Gdy
bismutu roztopionego nalał w pudełeczko, pręt rozciągnął się na 300 grad.
Za wla-
niem markasyty złota, pręt żelazny był rozrzedzony na grad: 169.
Pręt żelazny trzymał MUSCHEMBROEK na zimnie, od którego woda mar-
źnie, tenże włożył w wodę wrzącą, i spostrzegł, że się rozszerzył na
grad: 53. Stał zaś tak zimna iak żelazo, w wodzie wrzącej rozszerzyła się
na grad: 56; (gradus jeden pyrametru MUSCHEMBROEKA znaczy jedną
część cala, ale podzielonego na części 12500) więc w wodzie wrzącej po-
większyła się żelazo na część $\frac{1}{1167}$ cala. Pręty, których używał były długie
na calów $5\frac{4}{5}$.

Wspomniony Autor uważał także czasy, w których się żelazo rozcią-
gać zaczęło, gdy jeden knot był zapalony, i spostrzegł, że gdy jeden knot
zapalił, iż w dziewięciu sekundach rozciągnął się na jeden gradus, w jednej
minucie i 2 sekundach wyciągnął się na 19 grad: w dwóch minutach i 4 se-
kundach, wyciągnął się na grad: 34. W przeciągu 3 minut i 4 sekund,
wyciągnął się na 47 grad. Po upłynionych minutach 4 i sekundach 2, przy-
było go na 55 grad: po minutach 5, sekundach 3, na grad: 62; po minu-
tach 6, sekundach 6, na grad: 68; po minutach 7, sekundach 2, na grad:
71; po minutach 8, sekundach 2, na grad: 73, po minutach 9, sekundach
3, na grad: 76; nakoniec po minutach 10, sekundach 15, na grad: 78, po
tych upłynionych żelazo więcej nie rozszerzało się. Lecz gdy pięć kno-
tów rozpalił, w następujących czasach, następujące było rozszerzanie. W
pięciu sekundach index przebiegł 5 gradusów. W minucie jednej i 3 sekun-
dach, przebiegł 80 grad. W 2 minutach i 6 sekundach, przebiegł grad: 145,
w 3 minutach i 3 sekundach, grad: 200; w 4 minutach i 9 sekundach, grad:
230; wiele oprócz tego czynił doświadczeń, które w iego Fizyce przeczy-
tay. Gdy MUSCHEMBROEK własne doświadczenia i uwagi porównywał,
spostregł, że czasy i gradusy rozrzedzenia, zawsze się różniły. Spostregł,
że żelazo nie rozszerzało się według liczby knotów zapalonych, lecz, że
większe było powiększenie przy knocie jednym zapalonym, niż przy dwóch.
Większe przy dwóch w porównaniu do trzech, większe przy trzech w po-
równaniu do czterech, i t. d.

Doszedł także, że najszybciej rozrzedza się cyna, po niej ołów, mo-
siądz, miedź, a najpóźniej żelazo, ponieważ w 4 sekundach rozszerzyła
się cyna na grad: 5, żelazo zaś dopiero w 9 sekundach na 1 gradus powię-
kszone zostało, zaczęł 9 razy od jednegoż ognia, prędzej cyna niż żela-
zo rozszerza się, to jest: że żelazo ostudzone do 32 grad: od 9 razy wię-
kszego ognia rozszerzać się poczyną; cyna zaś do tego stopnia ostudzona,
prędzej 9 razy powiększa się; ołów także 9 razy, a mosiądz 5 razy prę-
dziej niż żelazo rozszerza się. Gradusy rozszerzania różnych metalów by-
ły następujące.

	Żelazo Grad.	Stal.	Miedź.	Mosiądz.	Cyna.	Ołów.
Od 1 knota średniego rozszerzyły się - - - -	80	85	89	100	153	155
Od 2 knotów najbliższych - -	117	123	155	200	-	274
Od 2 knotów na dwa cale od siebie oddalonych - -	109	94	92	141	219	263
Od 3 knotów najbliższych - -	142	168	193	275	-	-
Od 4 knotów najbliższych - -	271	270	270	361	-	-
Od knotów wszystkich - - -	230	310	310	377	-	-

Tenże MUSCHEMBROEK doświadczał, ile żelazo od największego ciepła bywa rozrzedzone, a ile od największego zimna zmniejszone. Na ten koniec obrał dzień, w którym woda marznąć zaczynała, i termometrunka okazywało grad: 32. Doświadczenia czynił w miejscu obszernym, lecz zewsząd dobrze zamkniętym; czynił zaś doświadczenia na żelazie, i innych metalach prawie do czerwoności na węglach rozpalonych. Doświadczył zatem, że im metal jest bardziej rozpalony, tym prędzej zmniejsza się, im zaś jest mniej rozpalony, tym później zmniejsza się; doświadczył także, iż metale, które najprędzej powiększają się, najprędzej także zmniejszają się. Doświadczał oprócz tego, ile w czczości metale powiększają się, a ile zmniejszają się. Na ten koniec kazał porobić pręty żelazne grube na cal kubiczny, pręty w ołowiu roztopionym trzymać przez czasy równe, aby równie rozgrzały się, jeden pręt zawiesił na wolnym powietrzu, drugi w czczości, i doświadczył, że w czczości dłużej był ciepły, niż w powietrzu. Lecz aby doskonale powiększanie i zmniejszanie się poznać, tychże prętów doświadczał pyrometrem, iuż w powietrzu, iuż w czczości, i doszedł następujących prawd.

Liczby znaczą gradusy Pyrometru.

Żelazo w części.	Żelazo w powietrzu.	Stal w części.	Stal w powietrzu.	Ołów w części.	Ołów w powietrzu.
0	0	0	0	0	0
12	10	11	10	11	10
23	20	22	20	22	20
35	30	32	30	35	30
44	40	42	40	47	40
55	50	52	50	-	-
65	60	62	60	54	45
70	65	72	70	60	50
75	70	82	80	65	55
80	75	87	85	70	60
81	76	92	90	74	65
-	77	97	95	79	70
82 $\frac{1}{2}$	78	102	100	83	75
-	79	107	105	87	80
83 $\frac{1}{2}$	80	112	110	91	85
84	81	113	111	92	86
-	82	114	112	92 $\frac{1}{2}$	87
85	83	115	113	93	88
-	84	-	114	-	89
86	85	116 $\frac{1}{2}$	115	-	-
-	86	-	116	94	90
87	87	117	117	-	91
-	88	-	118	-	92
-	89	-	-	-	93
88	90	-	119	95	94
-	91	118	120	-	95
89	92	-	121	96	96
-	93	-	122	-	-
90	94	119	123	-	-
-	95	-	124	-	-
-	96	120	125	-	-
91	97	-	-	-	-
92	98	-	-	-	-

Mówi MUSCHEMBROEK, że do wspomnianych doświadczeń, używał pyrometrów zupełnie sobie podobnych, że nimi czynił doświadczenia w powietrzu, i w części. Prętów używał równie długich, grubych, i szerokich. Dorząd MUSCHEMBROEK.

ZANI-

ZANICHELLUS mówi, że gdy żelazo stopione stygnie, widać w nim cząsteczki małe pyramidalne, mające 4 boki, taką cząsteczkę odrysowaną w swym Dziele wystawia.

Widziałem żelazo, które w ziemi wilgotnej, dłużej niż 70 lat leżało, owe żelazo było zgryzione, i bardzo kruche. Gdy go złamano, spostrzeżono, iż było podobne do markesyty wodnej; w nim cząstki świetne koloru żółtego pokazywały się.

Gdy żelazo stare zardzewiałe, zostawiono w zarzewiu przez czas długi, wydawało zapach siarki bardzo subtelny, i płomień bardzo mały.

Na łyżkę włożywszy rudę merkuryusza, potrzeba ją trzymać nad ogniem, aby merkuryusz wyewaporował, jeżeli potem z rudy wychodzi dym czarniawo-żółty, to jest dowodem, iż w niej znajduje się żelazo.

Żelazo bardzo długo w ogniu wielkim trzymając, w szkło przemieni się. GEOFFROY utrzymuje, że używszy ognia, z mieszaniny gliny z olejem lnianym, albo z olejem *vitriolu*, lub terpentynowym, można wytopić żelazo. Dodać, iż żelazo rozpuściwszy w spirytusie saletry, i dodawszy do niego *oleum tartari per deliquium* burzy się, wychodzi nad brzegi naczynia, i nad niemi drzewko formuje; utrzymuje pomieniony Chymik, że *vitriolu* różność, atramentu czarność pochodzi od cząstek żelaznych, iż żelazo wyciąga kwas *vitriolu* z galasu, i innych ciał nieprzezroczystych stałych i alkoloczno-siarczystych. Czytaj *Mem: de l'Acad. Roy: des Scient: & Arts Lips:* na rok 1709.

§. XVIII.

O wodach leczących, w których cząstki żelaza i vitriolu pływają.

Mówić zaczynam o tych tylko wodach, w których cząstki żelaza unoszą się, i jak cukier albo sol w wodzie pływają, ponieważ o wodach, na których dnie ruda żelazna znajduje się już mówiłem, że zaś w wodach, w których jest żelazo, znajduje się siarka i *vitriol*, i że cząstki drobne żelaza w wodzie unoszące się, są początkiem *vitriolu*, siarki, i rudy, przeto o wodach żelaznych vitriolicznych i siarczystych razem mówić będę.

Gdy chcemy dochodzić, jeżeli w wodzie jest *vitriol* żelazny, na ten koniec używamy materyałów ściągających, bo kwas *vitriolu*, koloł cząstek alkalicznych, albo zmniejsza, albo natęża, przeto wody *vitrioliczne*, albo czerwienieją, albo jak szkarłat stają się czerwone, przydawszy do nich niektórych materyałów. Naprzykład jeżeli *vitriol* żelazny albo żelazo w wodzie znajduje się, dochodzą przydawszy galasu, wiadomo bowiem, że *vitriol* z żelaza zrobiony, zmieszawszy z galasem, udziela mu koloru brudnoczerwonego, na czarny zakrawiającego, zaczem gdy w jaką wodę włożą galas, albo wleją wody, w której mokł galas, gdy po wlepiu woda, której doświadczały zczerwieniecie, to dowodem nieomylnym, iż w niej jest *vitriol*, jeżeliby zaś w wodzie znajdował się *vitriol* żelazny wraz z miedzianym, do tej dodawszy galasu, stanie się bardzo czarna.

W. Szwe-

W Szwecyi wód leczących i kwaskowatych bardzo wiele znayduie się, napełnione są *vitriolem* żelaza, mają smak taki, iak atrament. Z owemi wodami bardzo wiele czyniono doświadczeń, które wyliczać rzecz byłaby bardzo długa.

Wody de Passy.

O wodach leczących znaydujących się we Francyi, możesz czytać *Mémoires de l'Acad. des Sciences*, a osobliwie o znaydujących się w *Passy*, i w *Autenil*. Ze w tamiecznych wodach znayduie się *spiritus vitriolu*, wnoszą, iż w pomienione świeże wody wrzuciwszy galasu potłuczonego, czerwienieją, ten iednak kolor prętko ginie, ieżeli wodę albo do ognia przystawią, albo w cieple zostawią. *Spiritusu soli ammoniackiey*, który z *tartaru* skalcynowanego wyciągają, wlawszy do, tychże wód, iak mleko bieleją, z nich cokolwiek proszku białego subtelnego opada. Z tego wniesć należy, że w owych wodach cokolwiek *vitriolicznego* znayduie się, ponieważ przymieszawszy do nich galasu, kolor tenże sam widzieć się daie, który ma woda pospolita, do której *vitriolu* żelaza przymieszano; ostatnia atoli woda, od wody *de Passy* pokazuje się czerwienią. *Vitriol*, który w wodach *de Passy*, i *d'Autenil* znayduie się, iest iakiś *spiritus* wolatylny, ponieważ kolor tracą, gdy ie do ognia przystawią; *spiritus* w pomienionych wodach znaydujący się, nie iest kwaśny, bo *spiritusu vitriolu* przylawszy do wody, w której mógł galas, woda nie traci przezroczystości: gdy wspomnioney wody przy cieple wody wrzącej siedm funtów wydystylowano, na dnie kukurbity zostało się około 5 szkrupułów ziemi żółtawey, złożoney z wielu żyłek i blaszek przezroczystych, podobnych do *talku*; gdy owę materiją póty w wodzie płókano, póki koloru żółtego nie utraciła, został się proszek przezroczysty podobny do *talku*. Gdy tę masę na rozpalonym żelazie położono, i w ogniu przepalono, a potem przez mikroskop na nią patrzano, spostrzeżono, że żadney nie miała przezroczystości, ale że była podobna do gipsu przepalonego. Piasek żółty i lekki pozostał z masy gipsowey, włożono w naczynie szklanne, w którym była woda, pokazał się muł żółty, który ledwie dwudziestą część gipsu prawdziwego ważył. Gdy go wsypano na żelazo rozpalone do czerwoności, zdawał się podobny do rdzy żelaza, przeto wniesiono, że rdza pochodzi od markasyt żelaznych, których w tamtych mieyscach bardzo wiele znayduie się. Z wody *de Passy* nie odciągnięto ani soli, ani *vitriolu*, ani saletry; dowiedziono więc oczywiście, iż pomienione wody mało w sobie mają materyi żelazney, a wiele gipsowey, wniesiono zatym, iż nie są użyteczne.

Wody de Forges.

W sławnych wodach *de Forges* w Normandyi wytryskujących, są częsteczki żelaza, to zaś 1. wnoszą z odmiany koloru wody, której podpada gdy w niey moknie galas, i gdy do niey przyleją wody *de Forges*. 2. Iż z owey wody odbierają sol i siarkę. 3. Ze przylawszy iey do soku gęstego, wyciśnionego ziela zwanego tęczą, ów sok zielenieie. 4. Iż wlawszy do
 Ooo
 niey

niewy spiritusu soli ammoniackiej, nie z niewy nie opada, że przedystyllowa-
wszy ją, cokolwiek soli siarczastej z niewy zostaje się.

P. MORIN doświadczając wodę *de Forges* doszedł, że w nich *vitriol* i że-
lazo znajduje się. Mówi on, iż z codziennego doświadczenia jest wiado-
mo, że solucją *vitriolu* zmieszawszy z wodą, w której mokł galas, w
mgnieniu oka czernieje, tego zaś nie czyni *spiritus vitriolu*. Mówi, iż do
wody, w której mokł galas, przymieszawszy zędry żelaznej czernieje, lecz
poźniej, niż gdyby do niewy przymieszano solucji *vitriolu*. Jeżeli w wodę
de Forges wsypią galas potłuczony, natychmiast ciemno-czerwienieje, w pół
godziny ciemnieje, nakoniec staie się czarniawa; z tego więc wniesć po-
trzeba, iż w owych wodach nie masz *vitriolu*, ale że w nich są cząstki że-
laza bardzo drobne, albo jakiś *spiritus vitrioliczny* mający własności żela-
za. Wspomniona woda wytryska z trzech źródeł zwanych *Cardinale*, *Roya-
le*, *Reynette*. W czterech albo w pięciu dniach *spiritus vitriolu*, którym wo-
dy *de Forges* są napełnione ewaporuje, bo że kolor, którego im galas udzie-
lił ginię, to ztąd pochodzi, iż z cząstkami galasu, *spiritus vitriolu* na po-
wietrzu wznosi się. Z owych źródeł ustawicznie wybiegają kłaczki czer-
wonawe tak subtelne i lekkie, że w palcach żadnego czucia nie sprawiają;
pomienione kłaczki w wodzie nie rozpuszczają się, figury nie tracą, i bar-
dzo są podobne do szafranu żelaza, który nie innego nie jest, tylko rdza
żelaza, którą rosą albo wodą deszczową robią. Pomienione wody płynące
po rudach solwują je, i kłaczki subtelne z sobą odnoszą.

Wody de Vichi.

P. GEOFFROY doświadczył wód *de Vichi* i innych; doszedł więc, że
gdy wód Burbońskich w kilka butelek wlało miary równe, czyli ważące po
18432 granów, i sprawiono, że przy wolnym ogniu wyewaporowały, iż
pozostało się z nich na dnie naczynia 63 granów materji słonej; tenże do-
świadczył, że wody *de Vichi* cięższe są od Burbońskich, że równa wielość
wody *de Vichi*, dwa razy więcej daie ziemi mineralnej niż Burbońskiej.
Materia mineralna z wody *de Vichi* zostająca, jest sól gorzkawa, ługowa,
(*sal siccative*) podobna do owej, którą z roślin odciągają, i która z kwasami
fermentuje. Oprócz tego sol z wody *Vichi* pozostała, ma w sobie siarkę,
co ztąd wnoszą, że gdy w ciemnym bardzo miejscu na żelazo dobrze
rozpalone nasypią takowej soli, znaczne światło przez czas długi z niewy
wychodzi. W wodach *Vichi* wiele jest soli ługowej, i cokolwiek soli *vi-
triolu*. Wody Burbońskie i *Vichi* examinował także P. BURLET. Jest ich
siedm. źródeł, on jednak sześć tylko examinował. W dwóch studniach Ka-
puceńskich, woda jest bardzo gorąca. W sadzawce, w której źródło białe,
jest biaława, nie zbyt przezroczysta, lecz wzięwszy iey w szklankę, dosyć
przezroczystości okazuje. Zapach ma przykry, podobny do siarki ordyna-
ryjnej przepaloney; jest słona, i w picciu nieprzyjemna. Ciepło długo za-
chowanie. Ciepła owej wody doświadczał BURLET termometrem, którego
sama rurka oprócz gałki była długa na calów 9. Termometr zostawił na-
przód w powietrzu, likwor podniósł się na 24 linii, wpuścił potem termo-
metr

metr w wielką studnię tamiczną, spiritus termometru podniósł się na 50 linii. Gdy go zaś wstawił w mniejszą studnię, likwor podniósł się na linii 51 $\frac{1}{2}$. Tamiczną wodę, zmieszawszy z solucją hałunu i *vitriolu*, bardzo mocno, burzyła się. Zmieszawszy ją zaś z wodą wapna, stała się mętną, lecz nie burzyła się. Gdy w niej zmoczył papier niebieski, nie zczerwieniał; gdy do niej przylał wody, w której mokił galas, bardzo mało, zafarhowała się. Łał ją w solucję słonecznika, żadney odmiany koloru nie postrzegł; gdy iey wlał w syrop fałkowy, zazieleniał. Wspomnioney wody 4 funty, wlał BURLET w garnek gliniany, i przy wolnym ogniu póty trzymał, póki nie wyewaporowała, zostało się mułu drachm 2, gran: 6. P. CHAMEL z ośmiu funtów tejże wody, odebrał mułu takiego iak pierwszy, drachm 5 $\frac{1}{2}$, potym tejże wody wlał 6 drachm i gran: 32 w naczynie, które w popiele ciepłym póty trzymał, póki nie wyewaporowała, to gdy uczynił, odebrał masę białą suchą, która do dna naczynia, i do iego boków przylepła; zważywszy naczynie razem z masą przylepłą, znalazł, iż było cięższe gran: 3 $\frac{1}{2}$. Z tego więc wniósł, że wody wspomnioney kwarta ordynaryjna, ma w sobie mułu około 26 granów. Woda *de Grille* zimniejsza jest od Kapucyńskiej, bo w niej termometr podniósł się tylko do 50 linii; woda *de Grilles* tyle prawie, ile Kapucyńska, wydaie materyi ziemney. Woda *de Grille* ma zapach soli ługowey, jest bardzo przezroczysta, z źródła wypływając, wielkie bulki wyrzuca, zapach ma taki, iaki siarka roztopiona wydaie, ciepło równie iak Kapucyńska, długo zachowuie, więc ostatnie wody ze wszystkim są sobie podobne. Woda *de Gros-Bullet* jest letnia, bardzo przezroczysta, smak ma mocniejszy od wody *de Grille*; z iey zapachu można wnieść, iż w niej coźkolwiek żelaza znajduie się. Ziemia, po której woda ostatnia płynie jest czarna. Taką ziemię gdy wysuszono, i magnes do niej przybliżono, spostrzeżono, iż iey części do siebie przyciągał. Do wody *de Gros-Bullet* wlawszy wody, w której mokił galas, mocniejszego koloru nabiera, i bardzo burzy się. Jeżeli butelka wody *de Gros-Bullet* wyewaporuie, pozostanie mułu 18 granów więcej, niż z wody *de Grille*. Wodę *de Gros-Bullet* z iakimkolwiek kwasem zmieszawszy, fermentuie. Papier niebieski, który w kwasie swoy kolor utracił, w tę wodę włożywszy, kolor niebieski odzyskuie. Sól, którą ma woda *de Vichi*, we wszystkich tamicznych źródłach znajduie się; doświadczone zaś, iż jest alkaliczno-mineralna, że iey cząstki subtelniejsze w wodach ciepłych, są podobno związane z cząstkami siarczystemi. Z tym wszystkim, nie dokazano żadnym doświadczeniem, że owę siarkę osobno można odebrać. Wspomniony P. CHAMEL mniema, iż w tamicznych wodach coś siarczystego spostrzegł. Bo gdy sól z nich zebraną, wsypał na węgiel rozpalony w miejscu ciemnym, nie tylko trzeszczała, iak inna, ale też widział niebieski płomyczek, który tak śmierdział, iak proch zapalony. Oprócz tego też samę sól rozpuścił w spiritusie winnym, a gdy solucją przez długi czas chował, spostrzegł na niej pływającą tłustą materyą. Nakoniec (co największym jest znakiem) gdy z ziemi wszystkę sól odebrał, włożył ją w spiritus winny, po kilku dniach na spiritusie pokazała się błonka olejna. W wodach *de Grille*, *de Gros-Bullet*, *de Gorgnier*, oprócz siarki, niektóre cząsteczki żelaza znajduią

się, bo gdy do mułu pozostałego z wspomnianych wód magnes przybliżono, niektóre cząstki przyciągał. Nakoniec P. CHAMEL w wody *de Bueurs*, i z studni Kapucyńskiej, włożył papier słonecznikiem poфарbowany, w wodach zostawił go przez noc, kolor papieru nie odmienił się; papier niebieski zmaczał w kwasie, aby kolor niebieski odmienił się na czerwony, co gdy się stało, papier czerwony powtórnie w pomienione wody włożył, i spostrzegł, iż z czerwonego odmienił się na granatowy, wniósł więc, iż w owych wodach niemasz kwasu wolatylnego (*acidum volatile*.)

Woda de Carensac.

LEMERY examinował wodę *de Carensac* znajdującą się w *Rouergue*, i doświadczył, iż miała smak cóżkolwiek przykry wtrypoliczny, że była zimna, i bez koloru. Tey wody gdy 12 uncyi wyewaporowało, pozostało 18 granów iakieysis soli szarawo-białawey, słoney, i cóżkolwiek wtrypolicznejey.

Wody de Pougues.

Wody *de Pougues* znajdujące się w *Nivernois*, ieżeli przez czas nieia-ki w naczyniu postoią, nie bardzo są kwaśne; gdy w nie wleją wodę, w której mokł galas, nie czerwienieją; z tym wszystkim świeżo ze źródła wzięte, mają znaczny kwasę; wysypawszy w nie galasu, mocno czerwienieją. W wodę *de Pougues* wpuściwszy kilka kropel spiritusu soli ammoniakiey, opada z niey materya biała i zbita. Jeżeli ostatnia woda wyewaporuje, muł pozostały będzie słony, nalawszy na niego wody pospolitey ciepłej, gdy w niey rozpuści się, wodę filtrują, i dolewają iey do soku wytłoczonego z ziela zwanego tęczą, co, gdy uczynią sok zielenieie. Wodę *de Pougues* mieszano z oleiem *vitriolu*, nie hurzyła się, szmer przecieź dał się słyszeć. Z tego więc domniemywano, się, iż ostatnia mineralna woda, płynie przez ziemię *bitumiczną*, w której wiele *vitriolu*, *bituminu* zaś mało znajduje się.

Wody Awenioneńskie.

GRISONIUS pisząc o wodach Awenioneńskich, mówi, iż świeże ze źródła zaczerpione, są przezroczyste, i smak mają przykry. MENGUS pisze, iż więcej w sobie mają hałunu, niż żelaza. SAVONAROLE mniema, iż w nich iest żelazo, hałun, i miedź. BACCIUS sądzi, iż w nich równa wielość hałunu, i żelaza znajduje się; usiłował nawet okazać, iż w nich oprócz siarki znajduje się tylko *tartarus vitriolatus*, a nie prawdziwe żelazo. Wiemy iednak, że *pyrity* i *vitriolu* bardzo rzadko bez żelaza znajdują się. Wodę, o której mowa, zmieszawszy z solucją galasu, żółknie, lecz nie czernieie. W wodę, w której wymokł galas, wsypano trochę masy, która z wody Awenioneńskiej opadła, mieszanina nie zczerniała. Do 1 1/2 uncyi pomienionej wody wlało kilka kropel olei *tartari*, stała się mętna, lecz prędko wyklarowała się, i odebrała kolor żółty na czerwony zakrawający; gdy ją w naczyniu glinianym póty przewarzano, póki nie wyewaporowała, została się massa, mająca kolor suchey pomarańczy, albo rdzy żela-

żelazney. Taka zaś massa opada z wody *de Matbiol*, zwaney *aqua emphatica*, a nie z wody prawdziwie Awenioneńskiej, bo gdy ostatnią zmieszano z olejem *tartaru*, zaraz iak mleko zbieleła, i z niey wiele massy białey na dno opadło. Nakoniec SAVONAROLE we dwa naczynia szklanne wlał równe miary wody Awenioneńskiej, w iednę wpuścił kilka kropel spiritusu uryny, w drugą spiritusu soli, obydwie stały się białe iak mleko; gdyby zaś w nich było żelazo, dla przymieszania wspomnionych spiritusów, pokazałyby się albo czerwone, albo koloru pomarańczowego.

Tenże SAVONAROLE w pół uncyi wody Awenioneńskiej, włożył wapna niegaszonego drachmę; w przeciągu 8 godzin, woda była biała iak mleko, potym żółkła. W naczyniu szklanne wlał trochę spiritusu *vitriolu* Rzymskiego, przylał do niego kilka kropel oleju *tartari*, powstało wielkie burzenie, które gdy uspokoiło się, opadła materya solna, cóżkolwiek czerwona, ta zaś materya nic innego nie iest, tylko żelazo, które się w likworze znajduje. Z wodą ordynaryną, w której kilka kropel spiritusu *vitriolu* naturalnego znajdowało się, zmieszał galas na proch potłuczony, woda prędko zczerniała. Gdy część pewney ziemi (sądzą ią być rudą żelazną) żółtawey, wykopaney z doliny *de Rose*, leżącej w Powiecie *Sennenkim*, z równą częścią soli ammoniackiey sublimował, i gdy mieszanina ostygła, miała kolor podobny do koloru suchej skórki pomarańczy dojrzałej. W pokrywie alembika znalazł cząstki solne tegoż samego koloru; muł zaś wód Awenioneńskich sublimując, wspomniona materya nie opada, nie pokazuje się. Bo massa przylepła czyli do dna, czyli do pokrywy alembika, ma kolor z wierzchu biały. Gdy ostatnią masę tenże Chymik potłukł, spostrzegł, iż wewnątrz była czerwona. Aby się zaś doskonale przekonać, iż w owej massie nie było żelaza, palił ią w ogniu, na przepaloną wpuścił kilka kropel oleju *tartari*, koloru bynajmniej nie odmienił; przecież gdyby w niej było żelazo, powinnyby była przybrać się w kolor albo pomarańczowy, albo rdzawy. Z doświadczeń także rzecz pewna, iż w wodzie, o której mowa, niemasz hałunu. Bo z brezylii zrobiwszy ekstrakt, i zostawiwszy go przez noc w wodzie zwyczajnej, gdy do niego przymieszają hałunu skalnego rozpuszczonego w wodzie pospolitey, ekstrakt wiele swego koloru traci, nie traci go zaś, gdy do niego wmięszano muł wody Awenioneńskiej. Oprócz tego włożywszy hałun w wino zrobione z granatów, nie burzy się, koloru nie odmienia, a zaś gdy do tegoż wina przymieszano muł wód Awenioneńskich, mocno fermentowało, mocno burzyło się, wiele piany wydawało, i w krótkim czasie wino było klarowniejsze niż przedtem. Gdy przy ogniu wiele takiej wody wyewaporowało, zostało się na dnie mułu słodkiego dwie uncye żółtawego czyli lwiego koloru, gdyby zaś w nim znajdowała się ruda żelazna albo hałunowa, dla żelaza pokazałyby się cząstki koloru czarnego i czerwonego, dla hałunu zaś po bokach naczynia, pokazałyby się kryształ, a że takich cząstek nie widziano, wniesiono, iż ani żelaza, ani hałunu w wodach Awenioneńskich niemasz. Ze zaś cząstki, o których mowa, powinny się pokazywać, to pewna; bo gdy funt hałunu rozpuszczono w 6 funtach wody pospolitey, znajdujący się w naczyniu dębowym, i gdy ią w owym naczyniu przez kilkanaście dni

trzymano, woda przez pory przeciekła, a zaś hałun zebrał się w kryształ. Tegoż samego doświadczał SAVONAROLE, gdy cząsteczkę hałunu skalnego rozpuścił w wodzie pospolitej. Na hałun skalny iak naydrobniej potłuczony, i w naczynie kryształowe wsypany, wpuścił kilka kropel oleju siarki, żadney odmiany nie spostrzegł, gdy zaś na muł z wody Awenioneńskiej drobno potłuczony wpuścił kilka kropel oleju siarki, pokazała się bardzo wielka fermentacya. Z tych więc doświadczeń wniósł, iż w wodzie Awenioneńskiej niemasz ani hałunu, ani żelaza. Z następujących zaś doświadczeń przekonał się, iż w niej niemasz miedzi: w owej bowiem wodzie przez trzy dni trzymał pierścień wypolerowany żelazny, przecież przez tak znaczny przeciąg nie zardzewiał; przeciwnie gdy w wodę pospolitą, cóżkolwiek rozgrzaną, w której rozpuszczony był *vitriol* miedziany Cypryjski, włożył toż samo żelazo, natychmiast zardzewiało. Oprócz tego w owę wodę wlał kilka kropel spiritusu soli ammoniackiej, stała się fioletowa, gdy zaś tegoż spiritusu wlał w wodę Awenioneńską, stała się białą iak mleko. Takowey wody 6 funtów przefiltrowano przez bibułę, zostało się bardzo mało ziemi białej nie smaczney, tegiej iak masło; gdy woda przy wolnym ogniu wyewaporowała, zostało się trzy drachmy mułu tak gęstego, iak miód praśny, muł ów był słodki, ale nieprzyjemny. Pozostałą masę rozpuścił w wodzie pospolitej; gdy woda przy wolnym ogniu wyewaporowała, pozostał się muł tegoż koloru, smaku, i tak gęsty iak przedtem. Trzymał ostatni muł w naczyniu szklanym przez dni dwa, wysuszył go, i przez 15 minut kalcynował, przecież nie zapalił się, nie trzęszczał; gdy go od ognia odjął, wydał zapach siarczysty, wydawał go nawet, gdy ostygł; smak miał słony, to iednak przed kalcynowaniem nie przytrafia się, ponieważ cząstki soli i siarki w ziemnych cząstkach ukrywają się. Nakoniec w sok czerwony z jagód amarantu wyciśniony, wpuścił kilka kropel wody wapiennej, sok czerwoność utracił, i stał się ciemno-żółty. Doświadczał SAVONAROLE, iezeli pomieniony sok koloru pierwszego nie odzyska wlawszy w niego wody Awenioneńskiej, doświadczył czego żądał. Doszedł on także, że ani w serwaserze, ani w spiritusie winnym *tartarem* napełnionym i deflegmowanym massa siarczysta i solna z wody Awenioneńskiej opadająca nie rozplywa się. Wody Awenioneńskiej, gdy 15 funtów przy ogniu wyewaporowało, muł pozostały rozpuścił w wodzie pospolitej, który aby doskonale rozplynął się, SAVONAROLE trzymał z wodą przy ogniu przez trzy godziny, potym wodę przez bibułę przecedził, tę robotę powtórzył 3 razy, i odebrał pół uncyi ziemi słonawey, koloru bursztynu szarego. Nakoniec gdy woda przy ciepłym piasku wyewaporowała, został się muł żółto-ciemny, słony, gorzkawy. nakształt soli morskiej; im się zaś dłużej ów muł w gębie rozpuszczał, tym słodszy zdawał się; reszta, mułu przez noc mocno ztwardniała, była słona, i ważyła 3 drachmy. Pół drachmy mułu ztwardniałego, pomieniony Chymik skalcynował wielkim ogniem, wyszedł z niego zapach siarki, a w krotce massa skalcynowana zniknęła, z tego więc wniósł, że w nim są cząstki bardzo wolatylne. Drugą cząstkę owego mułu twardego, gdy skalcynował ogniem wielkim, mocno wrzał; gdy go w piętnaście minut wyjął z ognia, był słony. Skalcynowaną część znowu potłukł,

tlukł, w 11 uncjach wody pospolitey rozpuścił, i trzymał przy ogniu miernym przez godzinę, potym przefiltrował wodę przez bibułę, zostało się pół uncji ziemi niebieskiej słoney, która gdy przy ogniu wyschła, została się uncya soli kwaskowatey białey, podobney do tartaru *vitriolowego*. Ze zaś pod czas kalcynowania smrodliwy zapach nie wychodził, wniósł, że w takiej wodzie niemasz siarki grubey, ale tylko wolatylna. Nakoniec pomieniony Chymik utrzymuje, że oprócz soli i siarki, jest w owej wodzie wiele pewney ziemi zwanej *terra travertina*, mówi, że muł z owej wody pozostały, z wyliczonych trzech części składa się, bo muł i ziemię od wody odiawszy, burzą się; dolawszy do nich oleju siarki wrzą; olej siarki, którego do nich przylewają, traci swój kwas. W owym jednak muł niemasz części kwaśnych, które w ziemi Trawertyńskiej są ukryte. W wodach Awenioneńskich ile soli, a ile siarki znajduje się, SAVONAROLE doszedł tym sposobem: naprzód wspomnioney wody wziął 9 funtów, warzył ją pół godziny, póki iey półtora funta nie zostało się, co gdy się stało, resztę przefiltrował, odebrał 11 drachmów ziemi bez smaku, mającey kolor bursztynu szarego. Gdy woda przefiltrowana wyewaporowała, zostało się 5 szkrupułów masy podobney do miodu, tę gdy skalcynował, ważyła pół drachmy, ubyło więc $3\frac{1}{2}$ szkrup: część wolatylnych i grubych. Pozostałą masę znowu rozpuścił w dwóch uncjach wody, i przez bibułę przefiltrował, tym sposobem odebrał 15 granów ziemi niebieskiej niesmaczney; gdy woda w cieple piasku zupełnie wyewaporowała, zostało 20 granów soli podobney do tartaru *vitriolowanego*, podobney mówię, już smakiem, już kolorem.

Zrządła de Lauchstad.

HOFFMANN o źródle żelaznym de *Lauchstad* pisze, iż na brzegi wyrzuca okrę żółtawą; gdy owej wody wzięto w szklanę, pokazała się cóżkolwiek mętna, smak miała żelaza i *vitriolu*. Gdy do niey wsypano galasu potłuczonego, stawała się purpurową. Doświadczył tenże Chymik, iż ostatnia woda jest cięższa od wody deszczowey, lecz gdy ją zaniósł do domu, i przez czas nieiaki chował, spostrzegł, iż od wody deszczowey była lżejsza, ponieważ *hygrometr* bardziey w niey, niż w deszczowey tonął. HOFFMANN do wody de *Lauchstad*, przylewał *spiritu vitrioli* i saletry, przecięż nie burzyła się, wniósł zatym, że w niey niemasz części alkalicznych, bo gdy części alkaliczne w wodzie znajdują się, dolawszy do niey wspomnianych *spiritusów*, burzy się; oprócz tego, dolał do niey merkuryusza sublimowanego, nie nabrała koloru ani czerwonego, ani żółtego, ani nakształ mleka białego, te jednak za waniem merkuryusza pokazują się, jeżeli w wodzie znajduje się *alkali fixum*, albo zmieszane z jakim kwasem, lub elementem wolatylnym; dolał do teyże wody solucyi żelaza, żadney odmiany nie spostrzegł; gdy zaś w wodzie znajduje się materya w roztopach rozpuszczająca się (*terra calcaria*) ściągająca, po wlaniu solucyi żelaza, pokazują się kłaczki żółte, albo woda czernieje. W wodę, o której mowa wlał on *oleum tartari per deliquium*, nie burzyła się, lecz mniej niż przedtym była przezroczysta, i wychodziły z niey kłaczki białe lekkie, ztąd wniósł, że element

element ziemi delikatny w niej znajduje się. Nakoniec wlał w tę wodę solucyę galasu, nic z niej nie opadało, lecz stała się ciemno-brunatna, z tego wniósł, iż w niej jest żelazo. Ze w owej wodzie znajduje się żelazo, przekonał się, iż iia ptasie i koszule kąpiących się, w niej żółkną. Naydokładniejszy zaś dowód, iż w owej wodzie żelazo znajduje się, jest iż ziemia czerwona *bolarna* chwytą się nie tylko boków kanałów, któremi woda płynie, lecz, że iey bardzo wiele zostaje się na dnie sadzawki kamiennej, w której ją przez zimę chowają. Ze zaś pomieniona ziemia czerwona jest ziemia subtelna siarczysta żelazna, w której prawdziwy szafran żelazny znajduje się, HOFFMANN z następujących doszedł doświadczeń: ziemi owej z uncye w wodzie przepłukał, piasek gruby odłączył, resztę włożył w tygiel, przy wolnym ogniu wysuszył. Materya w tyglu będąca w piętnastu minutach zaczęła się czerwienić. Powiększył ogień i ziemię przepalił, bardziej zczerwieniła i prawdziwy szafran żelazny z niej się zrobił; gdy ziemia ostygła, wyjął ją z tygla, do iey połowy dodał takż wagę soli amoniackiej, i w przyzwolity ogień włożył; w krotkim czasie kwiatu czystego odebrał 4 szkrupuły. Na ów kwiat nalał spiritusu winnego doskonale zrektyfikowanego, spostrzegł, że się zrobiła naydoskonalsza essencya żelazna, tej albo samej, albo (co jest lepiej) zmieszanej z essencyą gorzką, używał na wzmocnienie żołądka. Doszedł HOFFMANN, że w wszystkich wodach leczących mineralnych, oprócz elementu żelaza, inny także znajduje się, to jest: iż w nich naysubtelniejszy spiritus siarki & *athereus* znajduje się; że zaś pomienione spiritusy w wodach leczących znajdują się, pewna, bo iako się już namieniło, woda świeża, lecząca jest znacznie ciężka, lecz jeżeli ją kłóć, jeżeli iey nie zatkać, ciężaru znaczną część traci, więc z niej cząstki oddaliły się. Oprócz tego wody leczącey nabrawszy w szklankę, albo co daleko lepiej, nalawszy iey na misę cynową, i na ogniu postawiwszy, wychodzi z niej nieprzeliczona liczba bulek, których większa część chwytą się brzegów i dna naczynia; te buleczki są cząsteczki naydelikatniejsze *aëreo-athereæ*, w wodzie znajdujące się. Nakoniec naysubtelniejszy ów element sprawuje, że z wody wychodzi subtelny wapor, którego gdy kto wiele w siebie nabierze, prawie się upie i spać będzie. Tenże sam element sprawuje, że woda pod czas naywiększych mrozów nie marźnie, że w butelkach dobrze zapakowaną bardzo długo można chować, a nie zepsuje się.

Inni wodę *de Laubstadt* mieszały z solucyą hałunu, z początku żadney odmiany nie postrzegali, lecz potym niektóre bulki z niej wychodziły; gdy iey przylano do solucyi cyny, przybierała się w kolor *opalina*, zakrawiający na czerwony; gdy zaś do niej wiano solucyą merkuryuszu sublimowanego, albo spiritusu *vitrioli*, albo spiritusu saletry, nic nie odmieniła się. Po przylaniu do niej *olei tartari per deliquium*, pokazały się kłaczkii białe. Przy-mieszawszy do niej solucyi *auripigmenti* z wapnem, pokazała się czarniawo-zielona, lecz przezroczystości nie utraciła. Przyławszy do niej solucyą siarki z wapnem niegaszonym, opadał muł czarniawo-szary. Gdy ją zmieszano z solucyą galasu, miała kolor czerwony, na czarny zakrawiający. Nakoniec, gdy do niej przylano solucyi *gummi lac*, cóżkolwiek zczerwieniła.

Wody

Wody Karlsbadzkie.

BERGER utrzymuje, że aby poznać materią i istotę wód Karlsbadzkich, naprzód należy zastanowić się, nad różnemi kopalnemi materyałami tamiecznego kraju; mniema bowiem, że wody Karlsbadzkie mają ciepło od pyritów, od żelaza, od soli pewney niakiey (*sal neutrum*), od ziemi w roztopach rozpuszczającej się, zwaney gips, i od rudy. Wspomniony Chymik do funta tamieczney świeżey wody, wsypał galasu na piasek stłuczonego 2 albo 3 grana, natychmiast nabrała koloru purpurowego; gdy do niey przylał *oleum tartari per deliquium*, zbielała nakształt mleka. Saletra i sól pospolita, w niey dobrze rozpuszczała się, i z nią łączyła się. W pomienioną wodę wsypał soli ammoniackiey, sol wolatylna odchodziła; gdy do niey przylał solucyi *vitrioli*, burzyła się. Gdy funt wody Karlsbadzkiey wyewaporował, mułu białawego zostało się pół drachmy, gdy pozostały muł powtórnie solwował, odebrał około 23 gran: soli w kryształach, mającey smak saletry. Dowiódł BERGER, iż w wodach Karlsbadzkich cóżkolwiek znajduje się saletry, gipsu, pyritu siarczystego, i żelaznego, że w nich w pewney w proporcji są ukryte, to jest: że funt Karlsbadzkiey wody, ma w sobie przynajmniej 2 gran: soli, 4 albo 5 gran: gipsu, pyritów zaś trochę mniej. Co się tycze gatunku soli w wodach ciepłych będącey, mniema, że owa sól jest saletrzana, (*sal aphronitrum*).

Nie zbyt daleko od wód znajduią się rudy hałunu, które wiele pyritów wydaia; kamień znajdujący się w kanałach, któremi woda płynie, jest czerwony iak cegła, ma w sobie wiele żelaza. Jeżeli pomieniony kamień przepała, na piasek zetrą, wsypią w wodę i skłócaią, opadnie proch ciężki świecący się żelazny, na wodzie zbierze się proch czerwony i białawy. BERGER mówi, że ów proszek magnes przyciąga, i że do niego nakształt naydrobniejszy zędry stalowej lepnie. W ciepłą wodę Karlsbadzką wysypało galasu potłuczonego, natychmiast stała się tak czerwona, iak bywa czerwona woda prosta; gdy w niey wymoknie zędra żelazna, i gdy do niey wsypią galasu potłuczonego. Gdy wodę Karlsbadzką zagrzeją, kolor iey ginie, i galas w niey będący opada, że zaś złączył się z ochrą, przeto ma kolor zielony niemły, który po kilku dniach odmienia się w złoty albo bursztynowy. Jeżeli w pomienioną wodę zimną wsypią galasu, nie przybiera się w kolor purpurowy, lecz powoli mętnieie, potym staie się biaława, z niey cóżkolwiek białey massy iak mleko na dno opada; gdy przez noc postoi naprzód staie się zieloną, potym żółta iak złoto. Wspomnioną wodę powtórnie rozgrzewszy, i galasu potłuczonego do niey wsypawszy, nie zczerwienieie, lecz iak pierwey naprzód będzie biaława, potym zielona, nakoniec koloru bursztynu. Do tamieczney wody czyli ciepłey, czyli zimney wlawszy *oleum tartari per deliquium*, albo przydawszy soli rozpuszczoney podobney do tartaru, nie burzy się, lecz staie się białą i gęstą iak mleko, albo iak emulsya. Wspomnioną wodę wlawszy w syrop fialkowy lub też w sok z kapusty czerwoney wyciśniony, staie się zielona iak trawa. Do farby czerwoney z brezylii wyciągnionej, takiej wody przylawszy, odbiera kolor wyższy. Jeżeli kolor granatowy słonecznika, kwas iaki w czerw-

ny odmienił, wodę Karlsbadzką kolor granatowy można przywrócić. Wlawszy do takiej wody solucyą merkuryusza, opadnie na dno proszek pomarańczowy; wodę Karlsbadzką łatwo bardzo można zmieszać z solucyą soli pospolitej, z spiritusem soli amoniakowej, i inną jakąkolwiek solą wolatylną. Jeżeli złoto jest rozpuszczone *in aqua regis*, wlawszy do niej wody Karlsbadzkiej, złoto opada. Przymieszawszy takiej wody do wszystkich kwasów, bardzo mocno burzą się, bulek wiele i długo trwających wydają. Przylawszy do niej spiritusu siarki i *vitriolu*, odbiera smak podobny do wody kwaskowatej, koloru jednak nie odmienia. Gdy takowej wody połowa wyewaporowała, a drugą półowę przez alembik przepuszczano, wychodził z niej zapach przykry wolatylny siarczysty, tak przeraźliwy, że go żadnym sposobem znieść nie można było. Muł pozostały był wprawdzie białawy, lecz cóżkolwiek czerwoności i żółtości mający; muł ów miał smak alkaliczny i słony, lecz bez zapachu; gdy go w kwas wrzucono, mocno się burzył; gdy do niego przybliżono magnēs, odciągnął z niego niektóre cząstki żelazne. Muł ów rozpuszczono w wodzie pospolitej, i przecedzono, to zrobiwszy odebrano, *sal alkali fixum & nitrosum*, kawałki takowej soli były złożone z pręcyczków, albo były podobne do piórek, pomieniona sól po części miała kolor białawy, po części żółtawy; gdy ją powtórnie rozpuszczono, miała zapach przyjemny fiałkowy, podobny do zapachu ługu *tartari & nitri fixi*. Gdy zaś tyle, ile potrzeba, likworu wyewaporowało, pozostała się sól czysta, i doskonała w kryształach połączona, składała się jak saletra z pręcyczków długich, pomiędzy którymi znajdowały się kawałeczki kubiczne soli zwyczajnej; smak miała przenikający alkaliczny, słony, gorzkawy, saletrzany, chłodzący; gdy ją przefiltrowano, pozostał się piasek biały, mający te same własności, które ma błonka unosząca się na wodzie z źrózła wytryskującej, i na solucyi torfu przepalonego. Wiedzieć potrzeba, że mieszając taką sól z syropem fiałkowym, z merkuryuszem sublimowanym, i innemi rzeczami, odmiany lepiej się udawały, niż gdy z niemi samą wodę mieszano. Teyże soli do wszystkich kwasów przydawszy, mocno burzą się; wsypawszy iey w spiritus *vitriolu*, tak wre, że się szkło rozgrzewa; mieszając sól z kwasem *vitriolu*, robi się sól złożona czyli *nitrum vitriolatum*, albo *arcanum duplicatum*. Jeżeliby zaś tę sól zmieszano z kwasem octu, robi się albo *nitrum calbanticum*, albo *arcanum tartari*. Wspomniona sól burzy się także z solucyą *vitriolu*; ochra, od niej odłącza się, i robi się pewny gatunek *nitri vitriolati*. Gwałtowniey jednak pomieniona sól burzy się, gdy ją wrzucą w solucyą złota *in aqua regia*, po wrzuceniu opada *aurum fulminans*. Teyże soli zamiast *tartaru* część iedną wsypawszy w dwie części siarki, a w trzy saletry, robi się *pulvis fulminans*; wsypawszy ją na blachę rozpaloną żelazną, zaraz topnieje, nadyma się, pieni się, a gdy się zupełnie przepali, zostanie się z niej cóżkolwiek soli alkalicznej gorzkawej, którą w kwasy wmięszawszy sprawuję, że się burzą. Ostatnią sól powtórnie na rozpaloną blachę wsypawszy, nie topnieje wprawdzie, lecz szeszczy i podskakuie. BERGER.

Wody de Prudel nie daleko od Karlsbad znajdują się.

Gdy wody de Prudel dwa funty wyewaporowało, pozostała się mułu drachma, z której odciągnięto 8 granów soli; ziemi zaś zostało się granów 15. Gdy w taką wodę wiano solucyą hafunu, nie wiele materyi na dno opadało, gdy zaś do niej wiano solucyi cyny, naprzód bielą, potym modrzała. Gdy do niej przydano solucyi merkuryusza sublimowanego, cóżkolwiek materyi na dno opadło, po przyłaniu solucyi *vitriolu* żelaza, opadała materya blado-zielonawa. Gdy do niej przylano spiritusu *vitriolu* mocno wrzała; mniej zaś wrzała, gdy do niej dodano spiritusu saletry. Po wleciu *oleum tartari per deliquium*, porobiły się kwiaty białe. W wodę de Prudel wiano wiele wody wapiennej, opadła materya. Gdy do niej wiano solucyą *aureipigmentu* zrobioną z wapnem niegaszonym, opadło trochę mułu białego; mieszała się woda, i stawała się biała nakształt mleka, gdy do niej wiano solucyą siarki z wapnem niegaszonym; przeciwnie stawała się mętna-żółtawa, gdy do niej wiano solucyą siarki, *cum sale tartari*. Gdy do niej przydano syropu fiatkowego, żółkniała, solucya iednak galasu żadney w niej odmiany nie czyniła.

Wody kwaskowate ciepłe, około Prudel znajdują się.

Woda o której mowa, od solucyi hafunu bieleje, od solucyi cyny naprzód staie się podobna do mleka, potym granatowa iak *ameryst*, i na dno opadają białe kłaczk. Solucya merkuryusza sublimowanego, żadney w niej odmiany nie sprawia. Gdy do niej wiano solucyą *saccari saturni*, bielą nakształt mleka, i wiele z niej materyi opadało. Za wleciem spiritusu *vitriolu*, mocno burzyła się, od oleju *tartari per deliquium* bielą iak mleko, i biała massa na dno opadała. Od wody wapiennej mętniała; lecz się znówu klarowała. Gdy do niej wiano solucyą *aureipigmentu* z wapnem niegaszonym zrobionego, opadało coś białe. Za przyłaniem solucyi siarki z wapnem niegaszonym, nabierała koloru pięknego *opalina*; od solucyi siarki z solą *tartari* białawo-żółkniała, i mało z niej materyi opadało. Za wleciem solucyi galasu, żadney odmiany nie było. Do syropu fiatkowego wiano takiej wody, koloru nie odmienił.

Wody Egierskie.

Gdy wody Egierskiej półczwarta funta wyewaporowało, zostało się mułu więcej niż drachma, od którego odciągnięto soli więcej niż 4 szkrupuły, i ochry 10 granów. Woda Egierska wrzała gdy w nią wiano solucyą hafunu, lecz z niej nic nie opadało; od solucyi cyny bielą iak mleko, muł biały wydawała, w którym kłaczk grubsze znajdowały się. Od solucyi merkuryusza sublimowanego bielą, bulki wydawała, i błonka na niej robiła się. Od solucyi *saccari saturni* bielą iak mleko, lecz prętko stawała się przezroczystą. Za wleciem solucyi *vitriolu* żelaza, opadał z niej proszek biały, w którym kolor taki wydawał się, iaki mają piora z ogona pawiego. Od solucyi miedzi, opadała massa białawo-zielona. Za przyłaniem spiritusu *vitriolu*, pomieranie wrzała. Za wleciem spiritusu saletry, mało wrzało. Gdy do

Ppp 2.

nicy

niey wiano *oleum tartari per deliquium* opadała massa biała, , gdy z nią wodę wapienną zmieszano, żadney odmiany nie postrzeżono. Od solucyi *auripigmenti* z wapnem niegaszonym czerniała, i śmierdziała iak iakie zepsute. Za wianiem solucyi siarki z wapnem niegaszonym, opadał męt biały, który zwierzchu był czarny. Od solucyi galasu, naprzód żółkła, potem stawała się ciemno-czerwoną. Od syropu fiatkowego zieleniała.

Wody Kwaskowate w Klein Engstinger.

Gdy do wody *de Klein Engstinger* przymieszano solucyi hałunu, powoli nabrała koloru *opalina*, nakoniec opadał z niey muł w kłaczkach. Od solucyi cyny nieco warzyła się, częściami czerwieniała, nakoniec stała się czerwona. Po przyłaniu solucyi merkuryusza sublimowanego, była przezroczysta, lecz na niey pokazała się błoneczka. Po przyłaniu solucyi *saccari saturni*, zaraz nabierała koloru *opalina*, straciła przezroczystość i muł wydała. Gdy do niey wiano solucyą *vitriolu* żelaza, żadnego nie spostrzegano burzenia, z niey iednak coś opadało. Dla przymieszania solucyi miedzi, stawała się zielona nakształt *Celadon*. Za przyłaniem *spiritusu vitriolu* burzyła się, pienila się. Od *spiritusu vitriolu* mało wrzała. Gdy do niey wiano *oleum tartari per deliquium*, naprzód zmętniała, potem stała się przezroczysta, a gdy powtórnie więcej tegoż oleu przyłano, znowu mętniała. Za przyłaniem solucyi siarki z wapnem niegaszonym, powoli żółkniała, nakoniec opadał muł biały smrodliwy. Za przyłaniem solucyi sarki *cum sale tartari*, naprzód powoli zieleniała, nakoniec białała. Gdy do niey dodano solucyi galasu, utraciła przezroczystość, i błoneczka na niey pokazała się. Z syropem fiatkowym zieleniała. Nakoniec z *gummi lac* stawała się naprzód przezroczysta, potem czerwona.

Woda de Tschagun.

VICARIUS w Dziele o wodach, wzmiankę czyni wody będącey w *Tschagun*. Píše on, że nad tamecznym źródłem dwoiaka iest ruda, to iest: siarczysta i witriliczna. Mówi, że wspomnioney wody wzięwszy w szklankę, ma zapach kwaskowaty, lecz kosztując iey, ledwie najmniejszy kwassek w niey można rozeznać; tey wody więcej nad miarę zwyczajną wypitywszy, apetyt zaostrza; mówi, że w tym miejscu, w którym źródło wypływa, zebralo się wiele ziemi *boralney* czerwoney, czyli żółto-czerwoney; pisze, iż w niey ryby żyć nie mogą, że w niey grochu gotować nie można, że od niey mleko zsiada się. Jedną uncya takiej wody, daie prawie dwa grana materyi mineralney. Przedystylłowawszy ią dawnym sposobem, daie prawdziwą flegmę niesmaczną, która się w innych likworach nie odmienia. Z niey pozostałe, *caput mortuum*, iest także niesmaczne; gdy wyewaporuie, zostaje się bardzo mało kryształu ostrego niesmacznego, który czyli z solą alkaliczną, czyli z kwasem zmieszawszy, nie burzy się, lecz w kwaśnym *spiritusie* rozpuszcza się bez hałasu. Nakoniec woda *de Tschagun* staie się mętną, gdy do niey przylewają *oleum tartari per deliquium*, albo *spiritusu uryhy*; nie mętnieie zaś, gdy do niey przylewają *spiritusów* kwaśnych, solucyi saletry, albo soli zwyczajney, albo hałunu.

Wody

Wody Spaskie.

Z pomiędzy źródeł Spaskich, iedne zowią *Geronster* dla tego, iż w wodzie owego źródła, iest bardzo wiele rudy żelazney i siarczystey. Spostrzeżono, że w naczynie szklanne wzięwszy wody z czterech źródeł Spaskich, na iey wierzchu widać olej mający kolor tęczy, zapach bursztynowy wydający; i zapala ten olej się, że zaś zapala się, wniesiono ztąd, iż w nim siarka znajduje się. Wszystkie źródła Spaskie tę mają własność pospolitą, że koryta, ktoremi płyną, farbują albo czerwono, albo, żółto; farby zaś wód Spaskich mają początek od macicy żelazney czyli lubryki. W tamteczne wody wrzuciwszy żaby i małe rybki, zdychają, nie doświadczono iednak, czyli w nich wielkie ryby żyć mogą.

Wody Spaskie mają smak kwaśny i żelazowy, wysypawszy w nie galasu, stają się czerwone iak ocet. Gdy do nich przyleją spiritusu soli ammoniackiey, nic z nich nie opada. Gdy je wydystyllują, zostaje się proch podobny do rdzy, z niego sól żelazną (*sal martiale*) odbierają.

Wody de Provins.

P. GUIRE pisząc o wodach mineralnych, które w *Provins* znajdują się, mówi, iż mają smak wody, w której Kowale żelazo gaszą. Spostrzegł także, że muł z wód *de Provins* opadający, ma różne kolory, według różnego wód ciepła, bo z iednych muł opadły iest żółty, z drugich czerwony, niekiedy czarny. Gdy P. GUIRE muł mający w sobie żelazo, wystawił na słońce przez dwa dni, stał się miętki iak glina w wodzie zmaczana; gdy go przy ogniu wysuszył, miał zapach żelazny; gdy go stopił, stał się podobny do żyzłu żelaznego; doświadczył także, iż ów muł iest miękniejszy od rudy żelazney; gdy go w wodzie wypłókał, stał się podobny do fusu oliwy. Gdy muł, o którym mowa, długo na powietrzu zostawił, stwardniał, w drobne kawałki zebrał się, które gdy w wodę wsypał, żadnych przymiotów oneyże nie udzieliły.

Wody mineralne d' Flmington.

DERHAM pisząc o wodach mineralnych *d' Flmington* mniema, iż w nich *witriol* żelazny znajduje się, ponieważ mają kolor bardzo blady, i zmieszawszy ie z syropem fialkowym zielenieją, gdy do nich wsypią galasu, mają kolor, albo purpurowy, albo czarny. Bo gdy galasu 16 część grana wsypiano w kwartę owej wody, wszystka była czerwona, czerwoność daleko była żywsza, gdy do tej wody galasu 8 część grana wsypiano, to iest: czerwoność była tak żywa, iak syropu różowego, wodą zwyczajną rozwolnionego. Gdy DERHAM w ową wodę więcej wsypał galasu, zczerniała iak atrament. Wspomnionej wody, gdy zaczerpniono i ważono w czasie suchym, spostrzeżono, że pół drachmą iest cięższa od wody pospolitey, pod czas zaś wilgotnego czasu, tyleż waży, ile woda pospolita, bo *ocbra* dla wilgoci opada; wniosł zatym DERHAM, że bardzo trudna rzecz każdej wody źródlanej poznać wagę prawdziwą. Pomienioną wodę porównywał on z wodą hałunową, z różnych doświadczeń wniosł, że w niej

nie hałunu nie znajduje się. Bo od wód hałunowych mleko nagle zsiada się, woda zaś *d' Flemington* tego skutku nie czyni. Muł wód ostatnich, który w korycie, którym płyną, opada, niekiedy bywa czarniawy, wód zaś hałunowych muł nie jest taki. Gdyby wody *d' Flemington* fermentowały z *spiritum cornu cervi*, wniesłoby należało, iż w nich jest hałun; z tym wszystkim proszek czerwony, po wyewaporowaniu tej wody pozostały, fermentuje z samymi tylko kwasami. Proch pozostały z wody *d' Flemington*, która wyewaporowała, od saletry różni się. Oprócz tego takie wody wydystylowane, wydają wodę nieprzyjemną i bez zapachu siarczystego, pozostały sedyment włożywszy na węgle rozżarzone, albo na żelazo rozpalone, nie zapala się jak siarka pospolita. Ostatnia woda jeżeli długo stoi w spoczynku, na niej robi się błoneczka granatowa, czyli niebieskawa i mocno śmierdzi, to według wspomnianego Pisarza nie pochodzi od siarki pospolitej w wodzie znajdujący się, lecz od zepsucia *sulphuris embrionati*, którą metal z sobą niesie, a która cóżkolwiek jest subtelniejsza. Z odmian, którym woda *d' Flemington* za przydaniem galasu podpada, wniósł DERHAM, że w niej *vitriol* znajduje się. Ze zaś z tych wód odbierają *ochrę*, która podobniejsza jest do ziemi mineralnej żelaza, niż do miedzi, zatem mniema DERHAM, iż w tamtej wodzie jest *vitriol* żelazny. Na dowód swego zdania przytacza 1. że wspomniane wody mają smak wody pospolitej napełnionej *vitriolem* żelaznym. 2. Ze woda *vitriolem* zrobiona i z tamtego go, źródła wyjęta, gdy do nich troszkę galasu wsypano, iednakowy purpurowy kolor odebrały, z tą tylko różnicą, że wody naturalnej kolor purpurowy bardziej zbliżał się do czerwonego, kolor zaś wody zrobionej zbliżał się do modrego. Mówi Autor, że takowa różnica może pochodzić od *ochry* czerwonej z wodą naturalną związanej. Z tej więc różnicy nie można wniesć, iż z odmiennych części składają się, czego dalej obszernie dowodzi. 3. Obydwie wody, gdy do nich więcej dodano galasu, miały kolor atramentu, który traciły i stawały się przezroczyste, gdy do nich przylano kwasu; przeciwnie czarność utraciwszy odzyskiwały ją, gdy do nich przylano *alkali*. 4. Mleko nie zsiadało się, gdy do niego obydwóch wód przylano. 5. Gdy do obydwóch wód przylano *oleum tartari per deliquium*, opadło z nich trochę sedymentu. 6. Ziemia czerwona pozostała po wyewaporowaniu wody *d' Flemington*, iako też i *ochra*, która sama przez się opada, wrzały, pieniały się, i dym wydawały, gdy na nie wiano kilka kropel *spiritu vitrioli* i saletry; toż samo dzieje się z *vitriolem marsa*, gdy do niego przydadzą *spiritu saletry*. Ze zaś *vitriol marsa* nalawszy na niego *spiritu vitrioli* nie burzy się, to stąd pochodzi, że w *vitriolu marsa* żelazo jest doskonalsze, od będącego w wodzie mineralnej, w której żelazo znajdujące się napełnione jest kwasem. 7. Sól odciągniona, z ziemi pozostałej po wyewaporowaniu wody *d' Flemington* jest biała, figurę ma nieregularną, i te same skutki sprawia, które *vitriol marsa* zwykły sprawować.

Łaźnie Pizańskie.

ZAMBECCARI mniema, że w wodach Pizańskich znajduje się sól pospolita, saletra, *talk*, gips, czyli ziemia biała i *vitriol*. 1. Wód Pizańskich przez

przez się ciepłych, dochodzą ciepła termometrem bardzo doskonałym, podzielonym na 50 gradusów, gdy więc *termometr* w nie wstawiono, podniósł się do 36 gradusów, do tegoż gradusu podnosi się pod czas wielkich upałów, i od ciepła człowieka. 2. Wody Pizańskie są przezroczyste, iak kryształ. 3. Żadnego prawie smaku nie mają; piący je nie czują żadney obmierzliwości. 4. Jeżeli je przedystyllują w naczyniach ołowianych, i zmieszają z solucją merkuryusza sublimowanego, albo z olejem *tartaru*, mają kolor mleka. Jeżeliby je zaś zmieszano z solucją *vitriolu* w wodzie popolitey, cóżkolwiek żółknieją. 5. Gdy woda Pizańska wyewaporuje, z funta zostaje się muł *denar*, ów muł już do boków naczynia, już do dna lepie; ma kolor biały czyli gipsowy, składa się z niteczek bardzo przezroczystych i subtelnych, podobnych do kryształów. 6. Nim pomieniony muł wyschnie zupełnie, ma przykry smak soli; ten jednak smak prętko ginie, pozostała zaś część nie ma smaku żadnego. 7. Muł, o którym mowa, zmieszawszy z spiritusem *vitriolu*, tak się burzy iak olej *tartari*, gdy go z tymże spiritusem zmieszają. 8. Muł z wody Pizańskiej w wodzie *vitriolu* rozpuściwszy, woda *vitrioliczna* zielona i przezroczysta, staje się mpiey przezroczysta, i ciemno-żółta. 9. Wody Pizańskiej wlawszy w ekstrakt galasu, staje się ciemno-zielony, z niego opada materya popielata, podobna do gipsu; ekstrakt galasu czyni przezroczystszy. 10. Muł z pomienioney wody opadły wypłukano, sól od niego odiyto, dodano go do ekstrakcy galasu, tenże sam skutek co pierwey spostrzeżono. 11. Muł ów bez smaku jest to samo, co gips znajdujący się około wód tamecznych ciepłych, którego natura użyła do robienia łaźni naturalnych. 12. Niteczki bardzo cienkie, o których się wyżej wspomniało, mają początek od *talku*, który tam nazywają *specchio d'asino*, czyli zwierciadło osła; którego w okolicach jest bardzo wiele. 13. Gdy z wody Pizańskiej muł odciągniono, nie miała smaku, przefiltrowano ją przez bibulę, i odebrano sól popolitą, to jest: złożoną z cząstek kubiężnych, i mającą smak soli popolitey. Znalezione także w owej wodzie saletrę; że zaś jest w niej saletra, przekonano się, bo soli cząsteczki, które z niej opadały były sześćio-boczne, i miały smak ostrawy chłodzący. Wnosi więc ZAMBECCARI, że to, co się chwyta boków naczynia, w którym woda ewaporuje, co na dno naksztalc siateczki opada, jest podobną macicą saletry, z pryzmami sześćio-bocznymi. 14. Tameczna woda ma dzielność osobliwą: bo w niej iak w wodzie *vitrioliczney*, płótno białe odbiera kolor średni między żółtym i rudawym, kamienie nawet na dnie w łaźniach będące, w tenże kolor przybierają się. 15. Sciany, około których wierzch wody płynie, są okryte masą koloru *vitriolu*, mającą smak przykry ściągający. 16. Nakoniec w owej wodzie znajduje się tłusta iakaś materya, która gdy na ziemi zostanie się, ziemią staje się bardzo śliska. Sól z takiej wody odciągniętą, położywszy na blachach rozpalonych, zapala się, z tego więc wniesć należy, iż w niej znajduje się kwiat iakiejsi siarki, albo *bituminu*, podobny do czystego oleju, albo do oleju skalnego (*petroleum*).

ZAMBECCARI opisał także łaźnie Pizańskie, zwane świętego Juliana. Z tych pierwsza jest (*bagnetto*) łaźnia mała, iey woda tak jest ciepła,

że

że termometr podzielony na 50 grad: w nią włożwszy, podnosi się do 37 grad. W drugiej zwanej (*bagno caldo*,) łaźnia ciepła, termometr podnosi się na 39 grad. Trzeciej łaźni zwanej (*bagno grande*) wielka łaźnia, w której się leczą na świerzbę chorujący, ciepło jest 37 grad. Czwartej łaźni zwanej mała studzienka łaźni wielkiej, po Włosku *il Pozzeto del Bagno grande*, ciepło jest 37 grad. Łaźnię piątą i szóstą, zowią łaźniami Xiążęcia i Xiężny, w jednej z nich kąpią się mężczyźni, w drugiej niewiasty. Ostatnie łaźnie mają ciepła 36. grad. Siódma czyli Krolowy łaźnia, ma ciepła grad: 40. W osmej jest ciepło grad: 37. Dziewiąta łaźnia na leczenie affekcyi *nerwów*, ma ciepła grad: 34. Łaźnia ostatnia służy na leczenie parchów; ma ciepła grad: 36. Zdaie się, iż wody Pizańskie samymi tylko ciepłem różnią się, bo w wszystkich prawie jednakowe materyały znaydują się. Nie znayduie się w nich łbryka i *talk*, lecz mają w sobie iak inne wody leczące sól pospolitą, saletrę, *vitriol*, *bitumen*, siarkę, gips, ponieważ wspomniane materyały w górze *S. Juliana* w obfitości znaydują się. Pizańskie wody mają zapach siarki, lecz można go znosić. W rurach, które mi owe wody płyną, saletra zgromadza się; zmieszawszy ją z mosiedzem, burzy się i rozgrzewa się. Z naczeń, w których pomienione wody chowają, wypływa na wierzchu tłusta iakąś *bitumiczna* materya, przepalono ją, i część pozostałą zmieszano z olejem *tartaru*, nie burzyła się, nie pienila się, z tego wniesiono, iż w niej, a zatym i w wodzie, z której ją zbierają, niemasz hałunu. Do pomienionych wód przylawszy wody *vitrioliczney* żółkną, przymieszawszy zaś do nich solucyi sublimowanej bieleją, przydawszy galasu, albo hałunu, koloru nie odmieniają; przeciwnie przylawszy do nich *oleum tartari*, albo wody różanej, bieleją naksztalt mleka. Z wód, o których mowa, jedne więcej, drugie mniej mułu wydają, albowiem z trzynastu funtów wody *małej studni* będącej przy wielkiej łaźni, odebrano 13 denarów mułu, z trzynastu zaś funtów wody z łaźni Krolowy, odciągniono mułu 5 denarów. Ze wszystkich wód, (wyjąwszy wodę *małej studni*) muł nie ma smaku, albo też cóżkolwiek jest słonawy; przeciwnie muł *małej studni* znacznie jest słony, lecz taka sól łatwo bardzo w ustach rozpuszcza się, i nie zbyt jest przenikająca. Mułu *małej studni* przymieszawszy do wody *vitrioliczney* staie się mniej zielona, burzy się, i opada z niej masa mocno żółta. Rozpuściwszy ostatni muł w wodzie pospolitej, wraz z materyą sublimowaną, staie się cóżkolwiek białawy, dolawszy zaś solucyi galasu, zaczyna zielenieć, co jest wielkim dowodem, iż w nim jest *vitriol*. W łaźni, w której na chorobę *nerwów* leczą, siarka znayduie się, co ztąd poznają, iż w niej srebro tak żółknie, iak w wodach Angielskich, w których się kąpią. *Tartaru* znaydującego się w wodzie łaźni Xiążęcey są dwa gatunki, to jest: jeden gruby, podobny do *tartaru* winnego, drugi bardzo subtelny, ten iak wapor z wody wychodzi, i na iey wierzchu iak naydelikatniejsze niemi zbiera się, można go na naydrobniejszy piaseczek zetrzeć, ma w sobie cóżkolwiek smaku saletry. Taki piasek zmieszawszy z wodą pospolitą, woda zrobi się bardzo dobra, na przemywanie wrzodów, bo z nich wyciąga inflamacyą.

Aqua. Blandula.

VALISNERIUS pisze, iż jeżeli woda, o której mowa, powoli na słońcu wyewaporuje, na dnie naczynia zostanie się muł czarny, lepki, miękki, smakiem i kolorem podobny do kwiatu *Cassia*; mowi iż owego mułu wziął na język, i uczuł miły kwas, pomieniony muł na słońcu wysuszone, nie stwardniał, lecz zawsze był miękki. Z tego więc wnosi VALISNERIUS, iż jest złożony z bituminu balsamicznego i kwiatu *vitriolu*.

Wody w Xięstwie Modeńskim.

VALISNERIUS mowi, że w wodach Xięstwa Modeńskiego jest wiele cząstek *vitriolu*, bo płotna białe w nich zmaczawszy, czernieją; są jednak przezroczyste, nie mają smaku, ziemia zaś i zioła bagniste, po których tamiczna woda płynie, mają kolor żółty rdzawy. Na tamicznych wodach unosi się materya bardzo lekka, podobna do paieczyny, mająca kolory tęczy. Wysuszywszy ową materyę, robi się proszek żółtawy. Błoto głębiej pod wodą będące, jest bardzo czarne i dobre do farbowania. W ostatnich wodach pospolstwo farbuje płotna i wełniane materye, wprzód jednak do tego je przysposabiają, aby farba w wewnątrz weszła.

Wody w Ostrogocyi.

W Ostrogocyi jest małe iezioro, w które wpływają trzy źródła, od siebie na 4. albo 5. łokci odległe. Z jednego źródła wypływa woda bez smaku, z drugiego wypada woda coźkolwiek *vitrioliczna*, z trzeciego na koniec płynie woda bardzo *vitrioliczna*, iako to łatwo poznać ztąd, iż się w niej wiele ochry i lubryki znajduje, które i źródło i rowek, któremi woda płynie, zewsząd otaczają. Z trzech źródeł wody w iezioro wpływają i w nim się mieszają. Na dnie ieziora znajduje się glina czarna, której używają do farbowania na czarno płócien i wełnianych materyi, glina owa udziela im koloru bardzo czarnego świecącego się. Materye które chcą farbować, wprzód do tego przysposabiają tak, iak do farbowania w wodach Modeńskich, o których dopiero mowilem.

Źródło, Leliusza.

GRACYAN rodem z Bergamu, pisał o wodzie źródła *Leliusza*, i onęż examinował. Mowi więc, że jest iak kryształ przezroczysta, że ma zapach siarki i żelaza, smak zaś kwaskowaty ale bardzo przyjemny. Gdy w pomienionej wodzie palce maczał i ściszał, czuł że była bardzo zimna, że w niej znajdowały się cząstki ostre, iak gdyby w niej mosiądz albo saletra była rozpuszczona. Dochodząc już hygrometrem, już szalkami ciężkości owej wody, spostrzegł, że jest lżejsza od pospolitej. Wody źródła *Leliusza* doświadczał różnemi kolorami, dozwalał aby ewaporowała, wysychała, psuła się, na koniec dystylował ją, to czyniąc doszedł, że w niej znajduje się iakiś *spiritus* subtelny, przenikający, kwaśny, bardzo prętko ginący; doszedł że w niej znajduje się ruda żelazna, która sama przez się opada, pokazał na koniec, że wszystkie czyni skutki, które *vitriol* sprawić może.

BACCIUS opisując wody żelazne mówi, iż znaczna część pól Rzymskich i Neapolitańskich okryta jest piaskiem czarnym suchym, do żelaza bardzo podobnym; przeto wody tamże znajdujące się, prawie wszystkie są albo kwaskowate; albo słone; albo żelazne. W Powiecie *Baŕez* wiele rud żelaznych znajduje się. Dawni nazywali je słońcem i miesiącem.

Woda Awenioneńska znajduąca się w Xięstwie Seneńskim, ma w sobie żelazo, co łatwo poznać z materyału, który około koryt, -ktoremi płynie, twardnieje; ów bowiem materyał ma kolor rdzy, jest lepki, zielony, i żółty.

Woda *de Ficinella* jest pomiernie ciepła, lecz bardzo przezroczysta; smak ma żelazny dosyć przyjemny, w niej wiele żelaza znajduje się, co łatwo poznać już z smaku, już z pozostałych cząstek na tych miejscach, ktoremi owa woda płynie; bo cząstki pozostałe do wełny są podobne.

Woda *de Buxó* jest także ciepła, lecz mniej ma smaku, i nie jest tak skuteczną iak poprzedzająca; w ostatniej wiele żelaza, zioła zaś iak mniejszą, cożkolwiek znajduje się.

W wodzie wielkiej łaźni i S. Jerzego jest miedź i żelazo; na miejscach przez ktore płynie, zostaje się błoto zielone, ktore gdy na słońcu wyschnie, czernieje; toż potrzeba rozumieć o wodach zwanych *Caldanella*, i łaźni *de Rusellis*, ostatnia z nich jest przezroczystsza, lecz od poprzedzającej mniej ciepła. Woda *de Rusellis* gdy ostygnie, tak jest przyjemna, że iey nigdy za wodę mineralną nie biorą. Taką wodę z winem mieszają i z wielkim gustem piją.

Z wod Włoskich najlepszą jest *de Villa*, wtryskująca na polu Luceńskim, w niej żelaza najwięcej znajduje się. Tameczna woda jest przezroczysta i ciepła, z tym wszystkim można na niej rozemnać kolor żelazny, smak ma żelaza, jest ściągająca. Ze zaś ma w sobie żelazo, dowodem jest błoto koło łaźni będące, w nim bowiem znajdują się cząsteczki żelaza czy stego, zmieszane z cząsteczkami kamienia hałunu, który iey daie smak ściągający.

Wody Pizańskie zwane *Caldana*, są ciepłe, jest w nich żelazo i hałun. Woda łaźni Krolowej leżąca w Powiecie Pizańskim, ma także w sobie żelazo i hałun.

Woda łaźni Kardynalskiej w Powiecie Weroneńskim, jest napełniona żelazem, solą, i hałunem, albo raczy ma w sobie masę saletrzaną i wapór siarczysty.

Woda łaźni długiej znajduącej się w *Bullicano*, z gór, przez ktore płynie, niesie cząstki żelaza i hałunu. Dziwna rzecz, że takowe wody w krotkim bardzo czasie kolory odmieniają, bo raz są żółte i świeące się, drugi raz są mętne czarniawe, to podobno pochodzi od odmiennych wapórów, ktore z niej wychodzą.

Woda znajduąca się w *Umbryi* blisko rzeki *Narnin*, jest czysta i zimna, ma cożkolwiek smaku, zapachu cale nic. Pewny Chimik ostatnią wodę z największą pilnością wydystylował, pozostałą masę wyexaminował, do-

świad-

świadczył więc, iż była biała, smak miała cierpki, w ogniu trzeszczała. Woda *Umbry* wiele w sobie ma cząstek soli, saletry, i hałunu, jest także w niej żelazo i hałun.

BACCIUS wody różne i w różnych Kraiach znajdujące się opisując mowi: Woda *de Tongres* znajduje się w Xięstwie Leodyjskim, za czasów PLINIUSZA była sławna, takowa woda wyrzuca wiele bulek, mętnieje, staie się rudawa, smak ma żelaza, który w ten czas dopiero czuie, gdy ją wypiją. Pomieniona woda przy ogniu gęstnieje, dla tego podobno, iż w niej znajduje się sol i hałun, że zaś w niej jest sol i hałun, łatwo można poznać przedystylowawszy ją. Woda *de Tongres*, iako też znajduąca się w Powiecie *Nafne* nad rzeką *Nera*, przy ogniu czerwienieje, dla tego podobno, że z obydwóch opada muł mający kolor żelaza. Woda żelazna znajduje się także w Powiecie *Bates*, od którego ma swoje nazwisko, w tym Powiecie i inne wody znajduą się.

Woda żelazna znajduje się także w *Cuculliano* blisko Neapolu. Ze źródła na prawey stronie będącego, płynie woda przezroczysta lecz w naczyniu prętko bieleje, ma smak kwaskowaty ściągający, niezbyt przyjemny, ma w sobie masę tłustą, pewny zapach wydaje. Przeciwnie woda płynąca ze źródła na lewey stronie będącego, ma kolor mleka, jest tłuscieysza i mniej przykra niż pierwsza. Z tym wszystkim, jeżeli się w dołku, jakim, albo w jakim naczyniu podstoi, na niej pokazuje się kolor fioletowy, szklący się. Takież kolor mają kamienie, po których wody płyną, i na których skorupę twardą robią. Pomienione wody mają w sobie różne minerały, zacych z nich zostaje się muł niby skalcyonowany i w popiół odmieniony, w którym cożkolwiek siarki i żelaza znajduje się. Z miejsc wyższych, niż owe wody, i studzien głębszych siarczystych, łatwo można poznać, że w wodach, o których mowa, jest siarka. Z tłustości wód można także wniesć, że w sobie mają siarkę; nakoniec z zapachu lekkiego siarki, łatwo przekonać się, iż w niej siarka znajduje się.

Ze w wodach *de Cuculliano* jest żelazo, wnoszą z gór, z których wypływają, owych bowiem gór kamienie, glazy, glina, są bardzo ciężkie brunatne, złożone z tafelek długich, szklących się iak *antimonium*, te więc materiały udzielają przymiotów wodzie; ponieważ kanał którym płynie, jest okryty lubryką czerwoną, ponieważ najbliższą wody materią żółtawą ciężką i szklącą się można zbierać. Materiał zostający się po wydystylowaniu takiej wody, mało jest podobny do materiału Kraiowego, bo przez dystylowanie, tylko piasek biały odbierają; to zaś, ztąd pochodzi, że masa oderwana od kamienia nie miesza się z wodą, lecz swym ciężarem na dno opada, gdy ją zaś do ognia przystawia, mięknie, część tłustą na wierzch wychodzi, a na dno piasek drobny i bardzo biały opada. Znajdują się także wody żelazne na wyspie *Fschia*, i na polach Rzymskich. Pory BACCIUS.

Wody Styryjskie.

W Styryi w Hrabstwie *Cilley* na pograniczu Kroacyi, nie daleko miasta *Robitz*, płyną wody mające cożkolwiek bardzo przyjemnego zapachu siarki

Qqq 2. i że-

i żelaza podobnego że wszystkim do owego zapachu, który się czuć daie, gdy olej *witriolu* leją na zędrę żelaza; tamiczne wody pią z wielkim ukontentowaniem dla tego, że mają smak kwaskowaty przyjemny. Też same wody iak kryształ są przezroczyście. Wławszy do nich syropu fiolkowego albo wsypawszy w nie róże suche, stają się zielone, lecz wpuściwszy w nie kilka kropel oleju *witriolu*, czerwienieją, kolor czerwony za waniem olei *tartari per deliquium*, odmienia się w zielony; mieszanie kilka razy powtarzając, woda iak mleko zbieleie. W wodę Styryjską wławszy solucyą galasu, staje się czarniawa, a tym bardziey, im ią dłużej konserwują. Wsypawszy w nią kilka ziarek *witriolu*, zrobi się atrament dobry do pisania.

Zrzodła w Anglii.

Marcin LISTER pisząc o wodach leczących Angielskich mówi: że w nich albo bardzo rzadko, albo nigdy *witriol* dojrzały nie znajduje się; utrzymuje, że *pyryty* w tamicznych wodach będące, mają własność, iż zostawiwszy je na powietrzu, zupełnie w *witriol* odmieniają się, wspomniane *pyryty* czyli kamienie metal w sobie mające, które składają się z spirytusow waporów, siarki i saletry, mają początek od spiritusu saletry i kamienia w kwasach rozpuszczającego się; aże takowe spirytusy drzewa w niektórych zrzodłach znajdujące się wskroś przenikają, więc drzewa w kamień odmieniają się. Pomieniony Chimik usiłuje okazać, że wody ciepłe leczące w Anglii będące, mają ciepło od wspomnionych waporów.

Zrzodło, wytryskające w Raderberg.

LEHMANN wody *de Raderberg* różnie doświadczając docieknął, że w niej jest wiele albo rudy, albo żelaza, albo *witriolu*, to zaś whiosł nie tylko z doświadczeń, ale nawet z okolicy, w ktorej wiele bardzo rudy żelazney znajduje się. Co się tycze owej wody, wiedzieć potrzeba, że jest czysta i przezroczysta iak kryształ, że nie mętnieie, nie psuje się, chociażby ią w butelce szklanney zatkaney przez 6. albo 8. tygodni chowano; gdyby zaś butelka nie była zatkana, w przeciągu 24. godzin, do boków szkła muł podobny do *acbry* przylepia się; z ostatniey wody wychodzą bulki, które dna naczyń, a nie boków trzymają się. Jeżeli w naczyniu szklanym jest dobrze zatkana, nie zaśmierdzi się, choć ią daleko przewiozą, lecz jeżeli nie dobrze butelkę zatkaią, wychodzi z niej zapach *witriolu* żelaza. Woda *de Raderberg* ma smak dosyć miły, nudności nie sprawia; wławszy iey w syrop fiolkowy, stanie się bledszy; modrego koloru słonecznika wcale nie odmienia. Przydawszy do niej spiritusu soli, żadnych bulek nie wydaie. Spiritusu *witriolu* przylawszy do niej, nie mętnieie, nie pieni się, nie rozgrzewa się. Wławszy w nią spiritusu saletry, staje się przezroczyście. Zmieszawszy ią z solucyą hafunu, żadney odmianie nie podlega, mętnieie iednak gdy do niej przyleją wina Kraiowego. Zmieszawszy ią z solucyą siarki i soli *tartaru*, żółknieie, z mlekiem warząc ią nie zsiada się. W niej smoła rozpuszcza się i tak się z nią łączy, że przez retortę wodę przepędzając, smoła z nią odchodzi, i udziela iey swego zapachu. Od dekoktu brezyli czerwienieie. Od solucyi *witriolu* miedzi mętnieie; w ostatniey okoli-

okoliczności wapno modre opada; włożywszy w nią żelazo zardzewieie, lecz miedzią okryie się. Wlasy do niej solucyą cukru, ołowiu (*sacchari saturni*) mętnieie, do mętney przylawszy solucyą merkuryusza sublimumanego, staje się przezroczysta. Jeżeli do niej przyleią wody wapienney, opada ocbra i żelazo; te same materyały opadają lubo późniey, wsypawszy w nią sol tartaru; zmieszawszy ją z spiritusem soli ammoniackiey, mętnieie lecz nie prętko. Od herbaty nabiera koloru ciemnego brunatnego; od dekoktu kwiatów granatów staje się brunatna, dolawszy do niej dekoktu galasu, z żółtey staje się czarną. W części więcey bułek wydaie, iuż woda pospolita. Ocbę z ostatniey wody pozostałą skalcynowaną magnes przyciąga; pomienioną okrę włożywszy w ognisko zwierciadła palącego, odmieni się w zuzel żelazny.

Mogłbym wiele bardzo przyłożyć doświadczeń, które na wodach żelaznych albo witryolicznych czyniono, lecz gdybym ie przytaczał, tęż samę materyą ustawiczniebym powtarzał, i znudziłbym Czytelnika. Niemasz Kraiu żadnego, w którymby się żelazo nie znaydowało, niemasz zatym Kraiu żadnego, w którymby nie było wod małych w sobie żelazo i *vitriol*, z tą tylko różnicą, iż w iednych *vitriol* iest doyżrzalszy, czyscieyszy, doskonaley wyrobiony, niż w drugich, iż w niektórych wodach *vitriol* iest zmieszany z cząstkami siarczystemi, solnemi, w roztopach rozpuszczającemi się, w innych przeciwnie nie iest doyżrzały, czyli raczey w niektórych wodach żelaza i *vitriolu* elementarne tylko cząstki znaydują się, z których z czasem albo żelazo albo *vitriol* powstae; że zaś wody leczące różnią się szczegulnie tym, iż w niektórych *vitriol* i żelazo doyżrzalsze niż w drugich, z doświadczeń przyłączonych wniesć można i z opisu różnych wod, z wykładu, iak ich doświadczano, każdy nauczyć się powinien, iak ktorey wody ma doświadczać, aby poznać czyli iest leczącą. (*)

(*) Pod *Końskimi* wody żelazne, lecz bardzo słabe znaydują się.



D O D A T E K I.

Wyjęty z dzieła Pana JARS (*) pod tytułem: Voyages Métallurgiques ou Recherches & observations sur les mines & forges de fer, la fabrication de l'acier &c.
wydanego w Lionie 1774.

Quod raptus lethô in caligine linquerat Auctor,
Hoc nunc posteritas grata, revolvit Opus;
Nostraque mirari properat non ultima tellus.
AUSONIUS.

Styryjskie żelazne i stalowe Fabryki Roku 1758. opisane.

Styrya od czasow niepamiętnych słynie żelazem i stalą, których większey części Europy udziela, że w niej od czasow naydawniejszych żelazo wyrabiają, wnosimy z rozległości miasta zwanego: *Eisen-Ertz* czyli rudnym, którego Obywatele albo wyrabianiem żelaza bawią się, albo do wyrobienia onegoż przykładają się. (*)

Górze,

(*) P. JARS Towarzysz Paryskiej Umiejętności Akademii, z młodości przywiązał się do Mineralogii, i w niej znaczny postęp uczynił. Ministerium Francuskie, uwiadomione o jego talentach, wysłało go do gór ołowianych de Poulawen, w Bretanii znajdujących się, tam JARS roboty około ołowiu wydoskonalil. W Sainbel i Cheissy przestawił piec na czyszczenie miedzi. Rok potym w Paryżu zabawiwszy, wysłany był kosztem Krolewskim do Cudzych Kraiów, aby różne fabryki zwiedził i opisał; widział więc Fabryki w Saxonii, Czechach, Węgrzech, Tyrolu, Styryi, Karyntyi, Norwegii, Szwecyi, i t.d. opisał je dokładnie, figury potrzebne odrysował; gdy o wydaniu na świat pracy swojej zamyślał, życia dokonał. Brat jego, rodzony pisma porządnie ułożył, i po śmierci Autora w kilka lat do druku podał; z tego więc dzieła, pożyteczniejsze opisy przytaczają się.

(*) W Gazetach Hamburskich Roku 1782, Nro 24. wydanych, znajduje się Artykuł z Styryi, podany 25. Stycznia, w którym Fabryki tamtejsze opisują w ten sposób: Kwitnie u nas 834. Manufaktur, w których pracuje Maystrow 2444. czela-

dzi 1787. uczniow 262. pomocnikow 380. mamy do tego 2564. krosien, 119. farbierni, 3. blichy i 36. domow, w których weinę przędą. Żelazo wyrabiają w Fabrykach 71. inne metale topiemy i szmelcujemy w 77. fabrykach; Rudę żelazną kopiemy w dziewięciu górach, na rok wybieramy jej około 400000. cetnarow, z niej odbieramy stali 70000. cetnarow, żelaza 60000. cetnarow, blachy kutey 4000. cetnarow; mamy 5. drotarni, kosy robimy w 30. fabrykach; Rudę miedzianą w pięciu, ołowianą w iedenastu górach łamiemy; hut szklanych kilka liczymy; mosiądz w iedney fabryce robimy; saletry na rok warzemy 550. prochu w roku robimy 1000. cetnarow; w dwóch fabrykach leiemy dzwony, w trzeciej armaty; nakoniec mamy 4. papiernie i 2. fabryki tabaczne. Styrya, w której tyle fabryk znajduje się, ma mil kwadrato wych 442. mieszkańcow rachuje 758000. w tej liczbie mieści się Xięży Swieckich 2000. tyleż Zakonnych. Osob obojey pfc. Miasto Stołeczne Gratz liczy mieszkańców 35000. Styrya płaci podatku Zł. Nienieckich 2400000. albo Zł. Pol. 9600000.

Górę, w której rudę żelazną kopią, i pod którą miasto *Eisen-Ertz* leży, zowią *Ertz-Berg*, to jest rudną górą; jest wysoka na sążni 480. wyższa iey część należy do czternastu kompanii mieszkających w powiecie bliskim gory, zwanym *Forderberg*, w którym ich pięć, *Fryszerki i t.d.* znajdują się. Wspomniane kompanie powyznaczały sobie, gdzie która ma brać rudę; w niższej części gory, iedney tylko kompanii rudę wolno kopać. Wyiąwszy część gory południową i prawą wschodową, w innych wszystkich ruda znajduje się. Chociaż zaś w całej górze ruda znajduje się, przecież w niektórych iey częściach jest bogatsza, w innych chudsza; rudę bogatą wybierają, chudę opuszczają. Bogatszą czyli dającą wiele żelaza, zowią *Pblintz*, to jest rudą stali, bo z niej więcej niż z innych stali odbierają. *Pblintz* bywa albo biały, albo czerwony; biały jest lepszy, zwłaszcza gdy w nim drobne ziarka znajdują się, zowią go *Fein-Pblintz*, gdy zaś w nim znajdują się blaszki, zowią go *Spiegel-Pblintz*. Z rudą stalową bardzo często mieszają czarną, zwaną *Fein-Ertz*, ruda czarna prędzej topnieje niż biała, żelaza więcej, stali mniej niż biała wydaie. Zważywszy pilnie już *Pblintz*, już *Fein-Ertz*, przyznać potrzeba, iż są toż samo, lecz że *Fein-Ertz* utracił to, co służy prawdziwie do robienia stali. Gornicy tamteysi *Fein-Ertz* zowią rudą dojrzałą, przeciwnie *Pblintz* nazywają rudą niedojrzałą.

Obywatele tamteysi życzą sobie, aby mogli mieć rudę obfitszą w żelazo niż w stal, bo stal, którą ruda wydaie, muszą z wielką pracą, iako się powie, przewarzać na żelazo, ponieważ gdyby samą stal robiono, nie mogliby iey wszystkiej wyprzedać.

Ze *Pblintz* i *Fein-Ertz* są toż samo, iakom wyżej namienił, wnoszą ztąd, iż *Pblintz* na *Fein-Ertz* można łatwo odmienić. Odmieniają zaś *Pblintz* na *Fein-Ertz* sposobem następującym: przy dołach rudnych, zsypią *Pblintz* na wielkie kupy, pod niebem, zostawiają go przez lat kilkadziesiąt, aby, iak oni mówią, dojrzał; to, gdy się stanie *Pblintz* biały i twardy, czernieie, staje się kruchy, i do *Fein-Ertz* bardzo podobny. Ze zaś nie zawsze mogą czekać, aby *Pblintz* pod Niebem dochodził, i na *Fein-Ertz* odmieniał się, zaczym taki, iaki z ziemi wychodzi, mieszają z *Fein-Ertz* i wraz topią, o czym niżej. Mieszając wspomniane rudy, żadney proporcji nie zachowują. Ponieważ *Pblintz* jest twardy i trudno topnieie, przeto gdy go topią, gdy surowiec, który z niego odbierają, fryszują, więcej węgla wypalają, niż gdy *Fein-Ertz* topią, i surowiec z niego wytopiony fryszują.

Oprocz wspomnionych dwóch rud gatunkow, znajduje się w *Ertz-Berg* inna czarna, iak *Fein-Ertz*, lecz od ostatniej jest miększa, i ochrą żółtą okryta. Utrzymują gornicy, że trzecia ruda przestała się i przetrawiła się, że zbyt późno na nią natrafiono. Ostatnia ruda jest uboga, że iednak prędzej niż poprzedzające topnieie, do nich iey przydają.

W iaskiniach, dołach, i przebitkach gory *Ertz-Berg* jest wiele *stalaktytow*, od których Rządca Cesarski ma klucze, i Cudzoziemcom ie za rzecz osobliwą pokazuje. Owe *stalaktyty* mają początek od kamienia wapiennego, którego w pobliskich górach bardzo wiele znajduje się. O pomienionych *stalaktytach* obszernie mówiło się w Rozdziale 4. na karcie 366.

Do.

Do kopania rudy używają statków wszędzie używanych, nawet prochem ją rozsadzają czyli strzelają. Ze zaś rudy mają bardzo wiele, przeto biorą ją raz w jednym, drugi raz w drugim miejscu; przebitkę nie dają regularnych, zaczęli w gorze wiele dołów niebezpiecznych znajduje się, ponieważ w nich stęplowania są bardzo mizerne; utrzymuje w prawdzie Cesarz dozorców, wyznaczających gdzie, i jak kto ma rudę kopać, lecz że regularne kopanie wieleby kosztowało, dozorczy na wiele rzeczy przez szpary patrzą.

Kompania miasta *Eisen-Erz* utrzymuje około dwóchset górników i innych robotników; Kompania zaś miasta *Forderberg*, ma ich około trzechset. Górnicy wchodzi w doły o godzinie siódmej, z nich dla odpoczynku wychodzą o godzinie jedenastej; w doły powrotnie wpuszczają się o godzinie dwunastej, i z nich wychodzą o godzinie czwartej; zaczynają ośm godzin prawdziwie pracować, za to płacą im graycarów $7\frac{1}{2}$ albo groszy Polskich 15. Jeżeli w tygodniu święto nie przypadnie, wybierają rudę przez dni 5. że zaś z dołów już z rana, już po obiedzie wychodząc, rudę, którą wykopali, na doł pod górę zwożą, i do dołów powracając, wózek z sobą ciągną (za co im osobno dopłacają) więc górnik za pięć dni zyskuje graycarów 60. albo 4. Złote Polskie.

Wózek, na którym rudę z góry na doł sprowadzają, ma dwa koła wysokie na calow piętnaście, od szynklow idą w tył dwa drążki, nakształt kołobli, na nich kładą wor z rudą (wor rudy waży trzy cetnary) i za dyszel wózek ciągną; rudę na wyznaczone miejsce sprowadziwszy i wysypawszy, gdy do dołów powracają, wor i wózek na barkach tamże niosą.

Rósznią tam każdą rudę, przy piecu na rosztownie rudy pod jednym dachem mają rószty dwoiaki, z drzwiczkami u spodu, któremi rudę przepaloną wywożą. Roszty tameczne podobne są do pieców wapiennych. Roszty przy niektórych piecach są większe, przy innych mniejsze. Bywają wysokie na stop 10. albo 12. szerokie na stop 7. długie na stop 15. (*Planche IX. des Fourneaux fig. 2.*) Gdy mają rudę rosztować, naprzód na spod rósztu sypią węgli grubo na stopę, na węgle sypią rudy grubo na stop 2. wprzód jednak rudę tłuką na kawałki duże jak orzechy, albo na większe. Na rudę sypią węgle, na węgle rudę grubo jak przedtem; węgli i rudy poty dodają, poki rósztu nie napełnią, niekiedy jednak rószt niepełny podpalają, to jest w ten czas gdy rudy potrzebują. Nim rószt zaczęła napełniać, drzwi, któremi rudę przepaloną wywożą, zatykają kamieniami, małą dziurę zostawiając, którą węgle podpalają. Napełniwszy rószt węglami i rudą, podpalają go. Gdy ruda przepali się i ostygnie, z drzwi kamienie wyimują, rudę grabiami żelaznymi wygarniają; na piec albo kołowrotem, albo żurawiem windują. Rószt bierze rudy około 700. cetnarów.

Rudę topią w piecach dwoiakich, z których jedne nazywają *Floss-Ofen* drugie *Stuck-Ofen*. Piec *Floss-Ofen* tak zowią, z których żelazo wypuszczają, przeciwnie piec, z których żelazo w sztukach wyimują, nazywają *Stuck-Ofen*. Piec zwany *Floss-Ofen*, są podobne do innych Niemieckich (*Planche VIII. des Fourneaux fig. 3. 4.*) lecz od nich są niższe, ponieważ nad stop 11. albo 12. wyższe nie bywają. Zaprawa przy kamieniu spodkowym od boku

boku miechowego do przeciwniejszego jest długa na stop 2. calów 10; od boku zaś spustowego do gichciarskiego, jest szeroka na stop 2. calów 8; od spodka aż do trzeciej części wysokości, piec wewnątrz rozprężenia, zaczem w trzeciej części wysokości ma dyamentu stop 3; od trzeciej części wysokości piec znowu zwężaia aż do gichty, która dyamentu miewa stop dwie; nad gichtą daia komin rozłożysty nakształt leyka, (*Planche IX. Fig. 1.*) w który wiele węgla i rudy sypia.

Formę robia z gliny; od mieszaniny na spodku będącej, osadzaią ia wysoko na calów 15 albo 16. PP. DANGAUST i WENDEL piszą, iż w *Eisen-Ertz* forma gliniana od spodka zaprawy jest oddalona na stop 2, a zaś w *Forderberg* na calów 17. Forma w pomienionym piecu jest bardzo szczupła, w tygodniu kilka razy ia odmieniaia. Przy piecu są miechy drzewiane długie na stop 9 albo $9\frac{1}{2}$; układaia ie bardzo ukośnie, lecz za to dysze tyle nachylaią, aby w zaprawę wiatr wpadał poziomo. Dziurę, którą żelazo spuszczaia, daia szeroką na calów cztery, głęboką na stop 2, piec skończywszy, dziurę obszerną gliną zatykaia; przy spodku zostawia dziurę, którą materiał ma wypływać, tę także dziurę gliną zatykaia. Żelazo wypuszczaia w naczynie wielkie zrobione z gliny zmieszanej z kurzem węgli, głębokie na cal albo mniej, dyamentu mające około 4. stop. Dla tego zaś żelazo w wspomniane naczynie wypuszczaia, aby było cięsze; i w fryszercie prędzej topniało, i na czyste żelazo łatwiej przemieniało się.

W Styryi, iako wyżej namieniło się, żelazo albo z pieca wypuszczaia, albo w sztukach wymuia. Gdy żelazo, które z pieca ma płynąć, chcą wytapiać, w Poniedziałek z rana piec podpalaią, czyli puszczaia; puszczaiać piec, sypia w wę 18 koszów węgla, kosz bierze w siebie pół dziewiętej stopy kubicznej, (garcy Polskich 76.) przy tej wielości węgla piec rozgrzewa się, i ruda topnieć zaczyna, gdy pierwsze węgle opadną, innych dodaią, na nie sypia rudę przepaloną; do rudy żadnego roztopu nie dodaią; pieca, z którego żelazo wypuszczaia, bok spustowy jest zalepiony. Co półtrzeciej albo co trzy godziny w boku spustowym dziurę wybiiaia, więc żelazo wraz z zuzłem płynie w naczynie wielkie gliniane, o którym wyżej mówiło się. Gdy żelazo wraz z zuzłem wypłynie, w dziurę, którą płynęło, wtykaia kulę glinianą i kosiosem wpychaia; na zuzel pływaiący na żelazie, wodę leia, gdy stężeie kosiosem go z żelaza zgarniaia; żelazo z zuzłu ogołoczone tężei, zowią ie: *Flos*; gdy ostygnie, na bok ie odkładaia i ważą, zazwyczaj waży 3, albo 4 cetrnary.

Surowiec, który z pieca wypływa, jest biały, gęsty, bardzo kruchy, podobny do metalu ulanego z żelaza miedzi i arszeniku, który zowią: *Speis*, takowy surowiec nazywaią *hart-flos*, albo surowcem twardym; inny, który nie pierwszego, lecz drugiego dnia w tygodniu odbieraią, zowią surowcem miętkim, to jest: przez Poniedziałek i Wtorek do południa, gdy piec jeszcze chłodny, odbieraią surowiec twardy, po południu zaś we Wtorek wypływa miętki; w tym czasie formę glinianą odmieniaia, ponieważ pierwsza wypaliła się. Aby formę odmienić, Smelcerz miechy odsuwa, formę w szkło odmienioną wybiia; gdy zaś Smelcerz formę odmienia, piec węglami napełniaia, na które mniej niż zazwyczaj rudy sypia, aby świeża glina dobrze

rozpalają się. Formę glinianą robi Smelcerz sposobem następującym, w dziurę, którą wybił na formę, wkłada kulę z gliny ulepioną, wypychają w piec aż do węgla, po niej wtyka drugą, trzecią *i t. d.* Napełniwszy gliną dziurę na formę, drągiem żelaznym (formizel) przebijają z ukosa ku spodkowi, aby wiatr, który przedtem poziomo w piec wpadał, wchodził w węń pochyło ku spodkowi; przebiwszy dziurę w glinie, miechy na pierwszym miejscu stawiają i puszczaią. Gdy do pieca powtórnie materiałów dodają, węgli umniejszaią, rudy zaś więcej przydają, lecz w mniejszej niż przedtem proporcji; oprócz tego surowiec drugi później niż pierwszy wypuszczają. Ostatni surowiec więcej na porów niż poprzedzający, przeto łatwiej z niego zrobić ciągle żelazo. Maystrowie tamtejsi życzą sobie, aby więcej surowcu miętkiego niż twardego mieć mogli, boby mieli więcej żelaza niż stali, którą nie tak łatwo jak żelazo mogą sprzedać; z tym wszystkim surowcu miętkiego nie odbierają tylko we Wtorek od południa, we Środę i we Czwartek; w Piątek zaś odbierają surowiec twardy, na stal zaczęły niż na żelazo zdawniejszy; nawet przez tyleż dni, iako się powiędziało, rzadko miętki surowiec odbierają, bo nie mają dosyć rudy zdawniej na miętki surowiec; wiedzieć potrzeba, że niektórzy Maystrowie piecowi, więcej, inni mniej surowcu miętkiego wydają, tego iednak przyczyny dać nie mogą.

W każdym tygodniu piecem stawiają, stawiając, materiał stopiony z niego wybierają, aby do zaprawy nic nie przylgnęło. W pomienionym piecu, zacząwszy w Poniedziałek z rana, aż do południa w Sobotę, wytapiają rudy około 400 cetnarów, na to węgli wypalają około 600 miar, węgli miara bierze stop kubicznych $6\frac{1}{2}$ (garcy Polskich 76.) Zdaje się, iż węgli w proporcji do rudy zbyt wiele wypalają, lecz że z nich nie rachują się, przeto raz więcej, drugi raz mniej onychże wypotrzebywają. Mniemam, że gdyby do rudy wapna albo innego roztopu dodawano, iżby mniej węgli wypalano.

W piecach zwanych *Stuck-Ofen*, od czasów niepamiętnych rudę topią; lubo zaś do poprzedzających, czyli *Flos-Ofen* są podobne, różnią się iednak od nich, naprzód, iż trzy boki mają całe, ponieważ z *Stuck-Ofen* żelaza nie wypuszczają, lecz przez bok miechowy w sztukach wyimują; powtórę, różnią się wielkością zaprawy, bo w piecach *Stuck-Ofen* zaprawa naprzeciw formy jest szeroka na stop 4; głęboka na stop $2\frac{1}{2}$. Piec sam tak jest wysoki jak poprzedzający. W boku miechowym jest dziura długa na stop 4, wysoka na stop 2. Wspomnioną dziurą w piec wchodzi, gdy spod zaprawy zaprawy gliną z kurzem węgli zmieszaną, mają futrować; dziurę ostatnią zatykają wielkimi ceglami, w których formę robią. Skończywszy piec ze wszystkim, węglami go zupełnie napełniają, topienie rudy w Poniedziałek rozpoczynają. W kilka godzin po rozpaleniu pieca, czyli gdy rudy znaczna wielość stopniała, Smelcerz drągiem żelaznym wybiła dziurę w glinie, którą wielka dziura boku miechowego jest zatkana, wybiła zaś dziurę opodal od formy na półtory stopy. Skoro dziurę wybiła, żelazo płynie, gdy płynąć przestanie, dziurę, którą płynął, zatyka, po kilku godzinach znowu odtyka, i zatyka póty, póki rudy miar 13 nie stopnieje; miara rudy waży cetna-

cetnarów $3\frac{1}{2}$. Wiedzieć bowiem należy, iż sztukę albo łupkę, która z miar 13 albo cetnarów $45\frac{1}{2}$ rudy urabia się, z pieca wyimują; większej albo mniejszej mieć nie pragną. Gdy więc rudy trzynastą miarę w piec wsypią, i na nią kosz węgla wrzucą, więcej onychże nie dodają, lecz dozwalają, aby w piecu będące zgorzały, co gdy się stanie, miechy odsuwają, aby łupkę wygodnie z pieca wyciągneli. Do boku miechowego, w którym mają dziurę wybić, przykładają blachę żelazną, wodą ją ustawicznie skrapiają; dwóch pomocników w glinie dziurę wybiła, inni kosiorami żelaznemi węgle z pieca wygarniają, drudzy wodę w piec leją; gdy dziurę wybią, płynie zuzel i cokolwiek żelaza; zuzel, który wypłynął, wodą zlewają, i na bok odciągają. Węgle pozostałe na żelazie w piecu będącym wybierają, lecz na środku żelaza zostawiają je; węgle, które z pieca wyimują wodą gaszą, i do przepalania rudy odkładają. Gdy żelazo po brzegach zewsząd okryte stężaie, drągiem je żelaznym podważają, podważwszy kleszczami wielkimi chwytają, do kleszczów wiążą łańcuch, nawiniony na słup pionowy, mający koło palczaste, (koło na słupie będące porusza koło, będące na wale miechowym) przeto przywiązawszy łańcuch do kleszczów, wodę na koło miechowe puszczają, więc wałek pionowy obraca się, i żelazo stężaie z pieca wyciąga. Smelterze poddają pod nie wałki żelazne, aby je prędzej i łatwiej opodał od pieca odciągając; że zaś pomienione żelazo jest zbyt gorące, przeto aby ich nie piekło, wrzucają na nie kurz węgla, już suchy, już mokry, i tym sposobem od zbytniego upału ocalaiają się. Powiedziałem, że węgle zbierają tylko z brzegów żelaza, a zaś na środku onegoż będące zostawiają, to czynią dla tego, aby nie zbyt ostygło, bo je muszą na sztuki dzielić; zaczem gdy żelazo na środku szopy zaciągną, węgle na środku będące zgarniają, żelazo siekierami do połowy rozcinają, potem w szparę kliny żelazne zasadziwszy, młotami je pobijają, i tym sposobem sztukę czyli łupkę dzielą na dwie części; dzielą zaś łupkę na dwie części, aby Fryszerze, łatwiej ją podnosili, i w swoy piec kładli; pomienioną łupkę zowią: *Stuck*; waży około 13 lub 14 cetnarów; żelazo z pieca wraz z zuzlem wypływające, waży około 7 cetnarów; zaczem gdy piec wypróżniają, odbierają żelaza około 20 cetnarów. Gdy dwóch robotników łupkę rozcina, innych trzech piec zaprawia, to jest: trzech robotników sypią w piec kurz węgla, i wmietają w węł na gichcie, czyli w obszernym gardzieli pozostały; nasypawszy w zaprawę kurzu węgla, skrapiają go wodą, i płaską łopatą ubijają, już dla tego aby był tęższy, już dla tego, aby na spodku wszędzie iednakowo było go grubo. Spodek kurzem węgli wysypawszy, dziurę, którą łupkę wyciągniono, zalepiają, to jest: w posrodku dziury ustawiają na storc bryłę gliny mokrej podobną do cegły, pomienioną bryłę wypuszczają w piec na calów 10, bryła bywa gruba na calów 4, w tej bryle robią formę, iako się zaraz powie; około bryły środkowej inne grube na calów 2, szerokie na calów 2, stawiają także na storc; przedziały pomiędzy bryłami gliny napełniają kawałami cegły, szpary gliną mokrą zalepiają. Dziurę zupełnie zalepiwszy, w średnią bryłę wtykają drąg żelazny; wtykając drąg w glinę, staraiają się, aby koniec jego w piec wychodzący, od spodka zaprawy był oddalony na cal

łów 12, ta jest wysokość oka formy od spodka zaprawy; drąg, którym glinę przebijają, w końcu, który za glinę przechodzi, jest gruby na cal, w końcu zaś, który zewnątrz pieca w glinie sterczy, jest gruby na 3 cale, zaczem forma takim drągiem w glinie wyrobiona, wewnątrz ma dyamentu cał, zewnątrz zaś calów 3. W *Eisen-Ertz* formy zawsze są gliniane, innych nie używają. Formę zrobiwszy, miechy na pierwszym miejscu stawiają, w piec sypią węgla 16 koszów, na węgle sypią *tonne* rudy, (*) węglami i przysypują, i miechy puszczaią.

W czasie 18 godzin, topi się rudy 13 *tonnów*, łupkę z pieca wyciągają, piec poprawiają, przeto ruda topi się prawdziwie przez godzin 15, a zaś przez trzy godziny łupkę wyciągają, na dwie części-dzieli, i piec poprawiają; niekiedy jednak to wszystko w krótszym czasie czynić zwykli. Mayster siedm łupek w tygodniu wydać powinien, na nie rudy 91 *tonnów* potrzebuje; w ostatnim piecu więcej daleko węgla wypala niż w pierwszym, z którego żelazo wypuszczają, i robotnicy przy piecu, z którego żelazo w sztukach wyimują, większą mają pracę niż przy pierwszym. Piece, o których mowa, dawniejsze są od poprzedzających, i jak mówią, ledwie dokazano aby żelazo z pieca wypuszczano, a nie w sztukach wyimowano, bo Maystrowie ostatnie piece nad pierwsze przekładają. W *Eisen-Ertz* jedna tylko fryszerka znajduje się, zaczem musiałem jeździć (mówi Jars) do *Saint-Gallen*, który o ośm mil od *Eisen-Ertz* jest odległy, abym widział żelaza fryszowanie, wyciąganie i t. d.

Piecy fryszerskie, w których łupki, albo sztuki rozgrzewają, są nad ziemię wyniesione na stopę i powierzchnością nie różnią się od pieców kowalskich. Zaprawę fryszerskich pieców robią z blach, głęboką na stopę. W boku jednym muru, w którym dają zaprawę, jest dziura, w pomienioną dziurę wprawiają grubą blachę żelazną, w której jest kilka dziur poziomo idących, i mających dyamentu pół cala, owemi dziurami żelazo płynie w dołek przygotowany z gliny zmieszanej z kurzem węgla. Gdy mają żelazo fryszować, na spod zaprawy sypią kurz węgla, mocno go skrapiają, na sypią trochę żelaza, który z poprzedzającego wyfryszowania odebrano, i w wodzie zagaszono. W formę wpuszczają dysze idące od miechów drewnianych. W zaprawę sypią pełno węgla, na nie kładą połowę łupki, ważącą około siedmiu cetnarów, węglami ią zewsząd okrywają, węgle podpaliwszy, miechy puszczaią; jeżeli pierwsze węgle zgoreją, nowych póty dodają, póki połowa łupki nie rozpali się do białości, i póki nie zmiekczeje; gdy łupka rozpali się, część żelaza stopioną i żelazo na spodek zaprawy spływają; skoro żelaza wiele w zaprawie nabiera się, dziurę w blasze przebijają, żelazo w naczynie, w którym jest woda wypuszczają; nie wypuszczają zaś wszystkiego, bo ciepło utrzymuje; z żelaza stopionego robi się sztuka, którą fryszowanie powtórnie rozpoczynają, rozgrzewają, i kuiają.

Przez węgle wpuszczają w zaprawę drąg ostry żelazny, nim doświadczaią, jeżeli surowiec w zaprawie będący rozgrzał się należyte; rozgrzewa się zaś należyte w przeciągu godzin 5 albo 6; podług różnej sztuki surowey

(*) *Tonne* bierze w siebie 4 stopy kubiczne, albo garcy nowych Polskich 32. *Tonne* rudy waży cetnarów 47.

surowey wielkości; doświadczywszy, że sztuka surowcu należy się rozgrzać, i zmiękczać, chwytają ją wielkimi kleszczami, przywiązanemi do drąga pierwszego gatunku (*vechis primi generis*) będącego na słupie, który się obraca, przeto robotnik koniec drąga do zaprawy dochodzący, na dół opuszcza; kleszczami sztukę w niej będącą chwytają, koniec drugi drąga na dół ciśnie, więc sztuka z zaprawy wychodzi; inny robotnik słup wykręca, zaczem żelazo rozpalone na kowadło wchodzi: żelazo na kowadło włożywszy, młot puszcza, który we środek żelaza bije, i oneż cokolwiek płaszczy. Na żelazie spłaszczonym stawiają szrotyzn, pod młot go podsuwają, zaczem młot w sztukę wbił szrotyzn, nim dzieli je na dwie połowy. Wiedzieć potrzeba, że sztuka, którą z formy pod młot przeniesiono, składa się z żelaza i stali; żelazo jest po brzegach, stal we środku, gdy więc sztukę na dwie części dzielą, żelazo od stali oddziela się, i z kowadła spada. Rozdzieliwszy sztukę na dwie części, jedną z nich kładą w inny piec, aby się dobrze rozgrzała, drugą zaś znowu na dwie części dzielą, te części kładą w ogień, aby się dobrze rozgrzały; połowę sztuki, którą wprzód w ogień włożono wyimują, na dwie części dzielą, i w ogień powtórnie wkładają, to zrobiwszy pierwsze dwie sztuki, jedną po drugiej z pieca wyimują, z nich każdą na inne dwie dzielą, dzielenie sztuk już większych już mniejszych poty powtarzają, poki cały łupki nie podzielą na części ważące funtów 26. albo 30. albo 40. Gdy każdą sztukę na dwie części dzielą, spostrzegają, iż pod czas dzielenia, część żelaza od stali odłącza się. Żelazo, które od stali odłączyło się, zbierają, jeżeli go tyle mają, iż z niego mogą utopić łupkę, topią je w piecu fryszerskim, i kuja. Kawałki, na które całą sztukę pocięto, są stal, rozgrzewają je w ogniu, i ciągną z nich sztaby czworokątne, długie na stop 2. grube na calów 2. wyimując je z pod młota, wrzucają w wodę bieżącą, powtórnie pod młot podkładają i na drobne kawałki kruszą. Lubo zaś sztaby, o których mowa, wszystkie są stalą, lecz w jednych stal jest doskonalsza, w drugich mniej doskonała, owe sztaby, które pod młotem naksztali szkła kruszą się, są stal doskonalsza i z niej lepszą wyrabiają. Sztaby w wodę wrzucone i w niej zahartowane, są wprawdzie stalowe, lecz owa stal jest niedożyta, przeto zowią ją *ranch-stahl* stalą niedożyta. W sztabach zahartowanych, widzieć się dać części żelaza, które zowią kruchem, bo w samej rzeczy kruszy się i jest niby gatunek stali; którą w ogniu kilka razy rozgrzewano i kuto; z ostatniego żelaza, czyli z ostatniej stali, robią kosy i inne narzędzia.

Rozgrzewając kawały, na które całą sztukę podzielono, aby z nich sztaby, o których się mówiło, ciągniono, w ogień, w którym kawały znajdują się, czasami rzucają żużel, który z zaprawy w wodę wypuszczano; pomieniony żużel łatwo topnieje, kawały okrywa i nie pozwala, aby powierzchni kalcynowały się, przepalały się; gdy zaś wielką sztukę rozgrzewają, aby ją na mniejsze części oddzielić: na ów czas żużlu nie dodają, ponieważ go w niej wiele znajdować się; wspomnionego żużlu zawsze do pieca dodają, gdy w nim bądź co chcesz rozgrzewają i fryszują; jeżeli go zaś w piecu fryszerskim zbyt wiele znajdowało się, wypuszczają go w wodę, aby

go w potrzebie mogli użyć. Młot, pod który sztukę poddają, waży 9. centnarów, jest wysoki na stop 2. calów $10\frac{1}{2}$. głowa ma dyamentu stopę i calów 6. w końcu cieńszym jest szeroki na stop 2. gruby na calów 2. na wale mającym dyamentu stop $2\frac{1}{2}$. jest koło skrzyńczone, mające dyamentu stop 8. na koło wiele wody płynie, wał obraca się, ramiona z wału sterujące młot podnoszą.

Żelazo, które od całej sztuki pod czas dzielenia iey na drobniejsze części odpada, fryszuia tym samym sposobem, którym fryszuie się żelazo z pieca wypływające zwane *floss*. Ostatnie iednak dłużey niż pierwsze w ogniu trzymają. Gdy więc żelazo od łupki odłączone w ogniu przewarzą, pod młot ie poddają i kuia w około, potym raz w poprzecz, drugi raz w podłuż na części dzielą. Fryszerze ostatnie żelazo pod młot podłożywszy, uważają, która część bardziey płaszczy się, tę część mają za miększą i lepsze żelazo, czyli niezbyt z stałą zmieszane, z twardszego zaś żelaza i z stałą bardziey zmieszanego, ciągną sztaby kwadratowe grube na cal $1\frac{1}{2}$. sztaby z pod młota wyławszy w wodzie gaszą, iak gdyby prawdziwą były stałą. Z ostatniego żelaza robią różne narzędzia, lecz ostrza ich stałą nakładają, od ostatniego żelaza coźkolwiek stali odciągają.

Kompania żelazna *Forderbergska* wiele ma fabryk około *Steyer*, w których stali i żelaza na własny zysk wiele wyrabia. Żelazo rameczne, gdy ie pod młotem wykuią, jest bardzo miętkie i ciągle, z niego robią rury na strzelby i blachy, które w fabryce znajdującey się na drodze, prowadzącej ze *Steyer* do *Saint-Gallen* pobielają. Wszystko żelazo, które w *Eisen-Ertz* wytapiają, byłoby stałą, gdyby go szczególnymi sposobami na żelazo nie przemieniano.

Stal, którą z łupek odbierają, pod młot poddają. Fryszerze z łupki odbierają stal dwoiaką, to jest: miętką i twardą. Złamawszy sztabę stalową, z ziarek, które wewnątrz ukazują się, poznają czyli stal jest miętką albo twardą. Z kawałków stali już większych już mniejszych, kuia sztabki grube $\frac{1}{4}$. cala, szerokie na calów 2. albo $2\frac{1}{2}$. albo 3. długie blisko na stopę, albo krótsze. Ciągąc sztaby, poznają doskonałe, które kawałki są stal miętką, a które twardą. Stal miętką zwarzają z twardą, zwarzają, zaś kładąc, między dwa wielkie kawały stali miętkiey, drobne kawałki stali twardey; pęk z kawałków złożony, kleszczami na to umyślnie zrobionemi, chwytają, ściskają, w piec mały podobny owemu, w którym łupkę wygrzewano, wkładają, miechy puszczaia. Gdy pęk rozpali się do czerwoności, rzucają nań trochę żużlu w wodzie zagaszzonego, ten więc topniejąc, spływa na stal, ciepła iey dodaie, i zasłania ią od zbyt wielkiego ognia, któryby ią mógł przepalić; gdy pęk tak rozgrzeie się, iż części mogą się pozwarzać, pod młot go przenoszą. Ze pęk jest wielki i ciężki, przeto trudno byłoby z pieca na kowadło przenosić go rękami, zaczęm w rogu pieca wisi łańcuch z hakiem na końcu, więc kleszcze na haku wspierają, i pęk na kowadło łatwo wkładają. Włożywszy pęk stalowy na kowadło, młot ważący 400. funtów puszczaia i wszystkie kawałki w iedną sztukę zwarzają, z niey ciągną sztaby bardzo długie, grube, i szerokie prawie na pół cala, nim zaś cały pęk na sztabki wykuią, kilka razy go w ogień przenoszą.

Osta-

Ostatniej stali nie hartują, lecz odkutą przedają, iest bardzo dobra, zowią ją: *Scharre-Stahl*. Jeżeli pragną mieć stal czyscieyszą zwaną: *Müntz-Stahl*, robią ją z poprzedzającej, to iest: sztabę stali poprzedzającej pokruszywszy, i kawałki sposobem dopiero opisanym pozwarzawszy; taką robotę albo raz, albo kilka razy powtarzają, to iest: im czyscieyszą stal mieć pragną, tym częściej ją łamią, rozgrzewają, i kują. Oprócz stali zwaney *Scharre-Stahl* robią inną zwaną: *Kern-Stahl*, na którą więcey biorą stali miętkiey niż twardey. Stal, którą z samey miętkiey fryszują, zowią: *Frimen-Stahl*. Nakoniec stalą pospolitą i podłą zowią owę, w której wiele iest żelaza, czyli która miększa iest od tej, z której robią *frimen-stahl*. Każdy fryszcz, na sztabie stalowey, którą wyfryszować i wykuć, musi kłaść swój znak, a to dla tego, że gdyby się skarżono, iż stal fałszywą przedano, aby można było dóść, który fryszcz zawinił, i był ukarany.

W *Eisen-Ertz*, ze wszystkiey rudy możnaby mieć stal, gdyby ze wszystkiey surowiec twardy chciano odbierać, nawet miętki surowiec można by na stal przemienić; przeciwnie z surowcu już twardego, już miętkiego możnaby mieć ciągle żelazo, lecz że potrzebują już stali, już żelaza, że stal iest droższa od żelaza, że ją łatwiey, i z mnieyszym kosztem można robić niż żelazo, przeto już stal, już żelazo fryszują.

Na żelazo odkładają surowiec miętki, który z pieca wypłynął, że zaś w nim cokolwiek stali znajduje się, zaczem nim go zaczęą fryszować, przepalają go w piecu, zwanym *braten-ofen*, długim na stop 8. szerokim na stop 4. w tymże piecu przepalają surowiec twardy, gdy z niego w niedostatku miętkiego mają żelazo fryszować. Piec, w którym surowiec przepalają, w podłuż z obydwóch stron iest otwarty, na końcach zaś są mury, na których komin, wyprowadzają; wpodłuż pieca iest rów podobny do kopyta, w które przy wielkich piecach żelazo spuszczaią. Spodek pieca z obydwóch stron równie iest ku niemu pochyły. W murze, na którym komin utrzymuje się, iest forma prowadząca do rowu. Dysze miechów drewnianych, w formę wpuszczają, przeto piec, w którym surowiec przepalają, iest podobny do pieca, w którym rudę topią.

Gdy surowiec mają przepalać, część rowu przy formie będącą napełniają węglami, rów cały przykrywają kawałami surowcu, kładąc ie na nim na płask: kawały na rowie będące przysypują kurzem węgla grubo na kilka calów; na kurz węgla kładą 40 cetnarow surowcu w drobnych kawałkach, kładą zaś kawałki na storc przez cały piec, iedne po drugich przybliżają, aby się wszystkie stykały; ostatnie kawały węglami przysypują, na węgle sypią drobny piasek, aby ciepło natężało się. Węgla w rowie będące podpalają, miechy puszczaią, które powoli chodzą, aby ogień nie był zbyt gwałtowny, i surowiec nie stopniał, ponieważ go nie potrzeba topić, ale tylko wygrzewać przez godzin 14. albo 15; gdy pierwsze węgle zgoreją, innych, jeżeli tego potrzeba, dodają. Chociaż ogień tak miarkują, aby żelazo surowe nie topniało, z tym wszystkim, zawsze niektóre kawały topnieją, niektóre zwarzają się; żelazo przepalone, które przedtem było kruche jak szkło, cokolwiek iest ciągle, bo go trudno złamać, złamawszy, na wierzchu widzieć się daią kawałki, które iak ołów można giąć i krzywić.

Robo-

Robotnicy nie zgadzają się, czyli surowcu pod czas przepalania ubywa czyli nie, ponieważ z pieca ani dym, ani zapach nie wychodzi. Surowiec, który z pieca wypuszczają, przepaliwszy sposobem opisanym, można fryszować, to jest: wygrzewać i przewarzać; na wygrzewanie surowcu przepalonego, dają zaprawę podobną do wyżej opisaney, w której wygrzewają surowiec, który w łupkach wyimują, to jest: dają zaprawę z blach, w bok zaś dziurawy wprawiają blachę mającą kilka dziur. Mając piec podpalić, na spod zaprawy sypią kurz węgli, który wodą mocno zlewają; na kurz sypią trochę zuzłu, który z poprzedzającego fryszowania zebrano; na zuzel sypią węgle, podpalają je, i miechy puszczaią. Jeżeli z poprzedzającego dnia została się jaka sztuka niedowarzona, tę naprzód rozgrzewają i kuia, zaczem zaprawa rozgrzewa się i zuzel topnieje. Jle w piec potrzeba włożyć surowcu, miarkują z wielości, którą mają wyfryszować, to jest: jeżeli mają wyfryszować surowcu dwa cetnary, na ów czas surowcu cetnar kładą w zaprawę nie naprzeciw wiatru, lecz cokolwiek z boku, aby powoli topniał, pod ów czas dodają zuzłu, który albo około kowadła, albo z zaprawy, chędożąc ią, zebrano; dosypując węgli, zuzłu także dodają, aby żelazo okrywał, i od zbytniego pożaru ocalał; gdy zbyt wiele zuzłu w zaprawie znajduje się, w blasze wybijają dziurę, i wypuszczają go w naczynie wodą nalane, wypuszczają zaś zuzel co 4 godziny. W półtorej godziny po włożeniu pierwszego cetnara, wkładają drugi, kładą go iak pierwszy i zuzłu dodają. Gdy surowiec na boku wiatru będący topnieć zaczyna, powoli posuwają go naprzeciw wiatru, powoli mówią posuwają go, bo gdyby go prędko posuwano stopniałby, wpłynąłby pod blachy; bo surowiec, o którym mowa, nagle stopniawszy, tak jest płynny iak woda; oprócz tego część iego wstał odmieniałaby się; węgle także wodą, w której glinę rozmoczono często skrapiają, i tym sposobem ogień natężają. Gliną odmienia się w zuzel, więc go przybywa, lecz to nic nie szkodzi, ponieważ z innym miesza się. Aby dwa cetnary w pomienioney zaprawie wyfryszować, potrzeba na to czasu blisko trzech godzin, gdy te upłyną, doświadczaia jeżeli żelazo jest dobrze gęstawe, gdy spostrzegą, że tyle, ile potrzeba, jest gęstawe, zbierają je w iedną bryłę, to gdy się stanie, w pośrzod fryszarki bryłę składają, robotnik bierze w nią młotem drewnianym, aby ostre węgły porównał, i aby części, które się bryły słabo trzymaia, do niey przywrzały. Bryłę kładą na kowadło, młot ważący 9 cetnarów puszczaia, nim do koła w bryłę bicia, przeto zuzel z niey wypływa, i części żelazne siebie samych chwytają się, potym dzielą bryłę na kilkanaście kawałków; dzielą zaś bryłę na kilkanaście kawałków; gdy w kilku piecach będących pod iednym dachem sztuki są wygrzane i wykute, robotnicy bowiem wzajemnie dopomagaia sobie, to jest: sztuki miętkie, których zawsze mniej maia niż twardych, osobno odkładają, potym iuż z miętkich, iuż z twardych kawałków wykowywają sztaby grube w kwadrat na cal, albo na półtora cala. Żelazo twarde w wodę wrzucaia, i w niey hartują, iako się powiedziało, miętkie zaś zostawiają na suchym miejscu, aby samo przez się doyrzało, nakoniec do szpichrza je oddają.

Jeżeli

Jeżeli z surowcu, który z pieca wypływa, pragną robić stal, surowiec twardy na stal odkładają, i nie przepalają go; w piecu fryszerskim dają zaprawę podobną do owej, w której żelazo fryszuje, formę jednak ostatniej zaprawy dają bardziej pochyloną, kurz węgla na spodzie zaprawy będący mniej skrapiają, i żuzlu mniej dodają. Jeżeliby znajdowały się kawałki stali, których dnia poprzedzającego nie dokowano, te naprzód wygrzewają i kują, aby zaprawa dostatecznie rozgrzała się; gdy się rozgrzeje, napełniają ją węglami, surowcu, który mają na stal fryszować, na węgle kładą półowę, w półtorej godziny kładą resztę. Surowiec, z którego stal robią, równie długo w ogniu trzymają, jak go trzymano żelazo fryszuąc, lecz żuzlu mniej dodają, ponieważ go w surowcu ostatnim dosyć znajduje się. Pod czas fryszowania ostatniej stali, żuzlu nie wypuszczają, lecz gdy stal w jedną bryłę zgromadzą, dopiero żuzel wypuszczają. Stal z pieca wyjąwszy, dzielą na części, z twardości poznają, iż nie jest prostym żelazem; nie kują jej ani młotem drewnianym, ani w około, jak więc żelazo kuć zwykli. Wyfryszowawszy całą stal, odbierają od niej resztę żelaza twardego, stal samą oddają Kowalom, którzy z niej ciągną sztaby, w pęk układają, i kują tak, jak kuć zwykli ową, którą odbierają ze sztuk, które z pieca wyimują. Wiedzieć potrzeba, że stal, którą odbierają z surowcu, który z pieca w łupkach wyimują, tym jest lepsza, im ją częściej rozpalają; przeciwnie stal, którą robią z surowcu z pieca płynącego, gorszą stać się, gdy ją często rozpalają; jak z pierwszej, tak z drugiej stali, można mieć żelazo, przetopiwszy ją kilka razy, i stopioną długo w ogniu trzymając.

W *Eisen-Ertz* z surowcu, który z pieca albo w łupkach wyimują, albo wypuszczają, na rok odbierają żelaza ciągłego i stali około sto tysięcy cetnarów, w *Forderberg* zaś odbierają ich około 130000 cetnarów. Od cetnara płać do skarbu około Żł: Pol: 2. gr: 23. W Powiecie *de Saint-Gallen* jest ośm fryszerok, w nich surowiec w łupkach będący fryszuje i na stal odmieniają. W każdej fryszerce jest czterech ludzi, to jest: Mayster, któremu od wyfryszowania cetnara surowcu w łupce będącego płać blisko groszy Polskich 5; Kowal młotowy, któremu płać także od cetnara więcej jak pięć groszy Polskich, z których on dwom pomocnikom dać blisko trzech groszy; zaczętem wyfryszowanie cetnara surowcu w łupce będącego, kosztuje około 13 groszy Polskich. W tymże Powiecie są 4 fryszerki, w których fryszuje surowiec, który z pieca wypływa. W ostatnich fryszerkach każdemu robotnikowi od cetnara już stali, już żelaza, płać po groszy Polskich 25; dla tego zaś więcej ostatnim niż pierwszym płać, bo ostatni, więcej niż pierwsi, czasu i więcej pilności potrzebują, aby cetnar drugiego surowcu wyfryszowali. Oprócz tego w pomienionym Powiecie jest dwanaście kowalich, w których ze stali wyfryszowanej robią sztaby, w każdej z nich jest 4 robotników; w pięciu kowalichach kują blachy do pobielania, w iednych z nich jest czterech robotników, w innych trzech. Nakoniec w czterech kowalichach ciągną sztaby, szyny, i pręty żelazne; w każdej z nich jest dwóch robotników.

Sss.

Z tego

Z tego, co się powiedziało, pokazuje się, iż około *Saint-Gallen* jest młotów 33, że tamże przez rok wykowywają stali i żelaza już w sztabach, już w blachach 51400 cetnarów, że na to wypalają węgla miar 239560. (miara każda bierze stop kubicznych $8\frac{1}{2}$.) Drzewo na węgle spuszczaią rzeką, w której są dwie sluzy, nad rzeką węgle kurzą.

Górnicy, Śmelcerze, Fryszlerze, Kowale, i inni robotnicy, nie mogą kupować zboża gdzie im się podoba, lecz im go w płacy tyle daie Kompania, ile go na wyżywienie siebie, i rodziny potrzebują. Cena zboża raz zawsze jest ustanowiona, zaczem pod czas drogości, Rzemieślnicy na zbożu zyskują, pod czas tanności tracą. Kompania ma znaczne magazyny, co jest wygodne dla robotników. Z stali podłey zwanej *Raucher-Stahl*, która z pod młota wychodzi, robią następujące gatunki, których cetnar na miejscu kosztuje Złotyeh Polskich: *Mintz-Stahl* od 44. do 48. *Scharre-Stahl* 33. gr. 23. *Kerne-Stahl* 30. gr. 8. *Friment-Stahl* 26. gr. 8. Stal pospolita 25. gr. 8. Cetnar żelaza kruchego przedaia za Złł: Pol: 21. gr: 22. Cetnar żelaza miętkiego dobrego kosztuje Złł: Pol: 22. gr: 23. Cetnar maia Wiedeński, waży naszych funtów 125. Podług ceny położoney, płaci się żelazo z pierwszej fryszlerki wychodzące: ta cena odmienia się, podług wielości sztuk, których żądają, i podług dłuższego onegoż fryszowania.

Fabryki w Hartz, i w Blanckenbourg, w Xięstwie Brunświckim. leżące,
Roku 1766. opisane.

W Xięstwie Hannowerskim najsławniejsza fabryka żelazna zwana: *König-Hütte*, jest wystawiona blisko *Lautenberg*, w niej na Skarb Krola Angielskiego żelazo wyrabiaia.

W Hartz każdemu wolno rudę kopać, byle tylko czynsz z dołu płacił do Skarbu, zaczem Mayster Krolewski na ten koniec ustanowiony, gruntów żądaiącym, z którychby rudę wybierali, oneż wyznacza, z warunkiem aby za *foder* rudy, pewny podatek płacili (*foder* rudy waży 45. cetnarów) ten podatek tak jest mały, iż każdy Górnik z swej pracy wygodnie żyć może; oprócz tego, ieżeli by w wyznaczonym miejscu rudę trudno było wydobywać, podatek umówiony zmniejszaia.

Do pieca przyjmia rudy bądź chude, bądź w żelazo obfite, to jest: iedne ledwie z cetnara 15, albo 20 funtów wydaiące, inne przeciwnie, wydaiące od funtów 60., aż do 80.

Mayster piecowy powinien umieć cóżkolwiek gatunki rudy mieszać, aby dobry wydawał surowiec; ieżeli rudy chudey proporcjonalnie przyda do bogatey, dokaże, iż na każdej od sta po 30. lub 40. można zyskować, rudę náychudsza bardzo często mieszaia z innemi, ponieważ w niej *spath* bardzo wiele znajduje się, przeto ruda chuda innym dodaie flusu, i sama topnieiać wydatek żelaza pomnaża, gdyby iej zaś nie mieszano, musiano by kamienia wapiennego dodawać.

Z rud, które potrzeba mieszać, aby dobry odebrać surowiec, niektóre będąc surowe, bardzo trudno topnieia, zaczem aby ich do łatwo topnieiających

iących można przymieszować; potrzeba je przepalać, przepalać je zaś sposobem następującym.

Pod niebem na gołej ziemi sypią węgli nie dobrych, to jest: mokrych albo drobnych warsztę, dość grubą, (w niedostatku węgli układają rószt z drzewa), na węgle lub drzewo sypią rudę w kawałkach, w iakich ją z dołu biorą. Na rudę sypią węgle albo drzewo kładą, na nie sypią rudę, i to póty powtarzają, poki nie ułożą stosa wysokiego na stop 4 albo 5; rószt skończywszy podpalają. Rudę raz tylko przepalają, lecz iey na raz bardzo wiele mogą rósztować.

Ze rudę mają różną, że ią różnie mieszają, zaczęm z surowcu leią gęsi dwoiakie; piece mają wysokie iak Francuskie, to jest, wysokie na stop 24, *de Hartz*, albo Francuskich 21 i calów 6, w których zaprawa, wewnątrz próżne miejsce, i gichta są okrągłe iak w *Johann-Georgen-Stadt* w Saxonii; gardziel albo gichta miewa 3 stopy dyamentu. Mur wewnętrzny pieca daią z kamienia bardzo białego, ogień bardzo dobrze wytrzymującego. Rudę już surową, już przepaloną młotem drobno tłuką, kołowrotem albo storcem iedną po drugiej na piec windują, i z nich warszty równie grube usypują, i tym sposobem różne gatunki doskonale mieszają, zmieszane w piec sypią. Gdym się tam znajdował, pięcioraką rudę wraz mieszano.

Gdy rudę mają topić, nad zaprawą z drągów żelaznych kratę robią, piec cały węglami napełniają, węgle od spodu podpalwszy, miechów nie puszczaia, lecz od ciągnącego powietrza dozwalaia im goreć; gdy węgle opadają, innych dosypują. Jeżeli drągi, na których węgle utrzymują się, nadto rozpala się, i zbyt czerwone pokażą się, z pieca je wyimują, miechy puszczaia, na węgle rudy tyle, ile piec obiać może, sypią. Piec tamczny isć może przez 9 albo 10 miesięcy; prawie co godzina materyałów do niego dodają; w dwudziestu czterech godzinach żelazo trzy razy wypuszczaia.

Pod czas spustu surowcu, leią z niego albo rury na pompy, których bardzo wiele do dołów rudnych potrzebia, albo kotły, albo piece do domów, albo garki; resztę surowcu oddaia do fryszerek. Nie leią tam naczai w piasek, ale w glinę, do której pewną proporcją kurzu węgli mieszają. Formy, w które materyały lać mają, w ziemię wkopują.

Gęsi fryszują w trzech fryszerkach sposobem wszędzie używanym, w fryszerkach są Polskie kucia, młot wysoko podnoszący się, waży 5 albo 6 cetnarów. Robotnikom płacą od cetnara; ci z trzech cetnarów surowcu, powinni oddawać żelaza kutego, czyli w szynach, czyli w blachach od funtów 206, aż do 210. Doświadczono, że gdy z trzech cetnarów surowcu tyle, ile się powiedziało, oddaia żelaza kutego, iż na ów czas jest najlepsze, gdyby go zaś więcej oddawano, byłoby podlejsze.

Jeżeli pragną mieć żelazo kute bardzo miętkie, odbierają na nie rudę szczególną, tę zaś, któraby ie twardym mogła uczynić, na inne odkładaia; oprócz tego, gdy surowiec na miętkie żelazo mają wytapiać, kamienia wapiennego do rudy nie dodają, bo mniemają, iż kamień wapienny cóżkolwiek ma w sobie miedzi, która żelazo czyni kruche, przeto zamiast kamienia wapiennego, do rudy bogatej dodają chudej, w której *spath* bardzo

wiele znajduje się. Surowiec na miętkie żelazo frysznią w szczególnej fryszerce; mającej małą zaprawę, pod czas fryszowania używają sposobów szczególnych, to jest: gdy z żelaza surowego na spodzie zaprawy łupka urabia się, Smelcerz wymuie ją; pomienionych łupek pewną wielość zebrawszy, przewarza w drugim piecu, aby z wszystkich iednę urobił; takowe fryszowanie zowie podwoyne, czyli mówi, iż iego żelazo dwa razy fryszowane; żelaza dwoiakie wyfryszowanie, bierze czasu godzin cztery. Wyfryszowawszy pomienione żelazo, dzielą na sztuki czworograniaste grube, przenoszą je do toporni, w której są dwa kucia zwane: *Szwanc - Hammer*, albo na przewagę; młoty w toporni są małe, nad calów 4. albo 5. wyżej nie bywają podniesione. W toporni z kawałków grubych kują sztaby różnie szerokie i grube, albo kują żelazo fryszowane, z którego potym robią albo ćwieczki, albo łańcuchy do dołów rudnych, albo stęple do flint, albo blachy na rury na ręczną strzelbę. Z pomienionego żelaza ciągną droty różnie grube; fabryka, w której je ciągną, nazywa się *drotarnia*; żelazo, z którego droty ciągną jest miętkie nakształt ołowiu. Jak zaś droty ciągną, o tym niechęć mówić, bo ta robota do mej materyi nie należy, i wszystkim jest wiadoma.

Pewney fabryki Dozorca, człowiek bardzo oświecony upewnił mię, że gdy surowiec dwa razy przefrysznią, odbierają żelazo kute bardzo dobre, lecz surowcu znacznie wiele ginie, bo gdy go dwa razy frysznią, z dwóch cetnarów ledwie 175 funtów żelaza kutego mogą odebrać; z tym wszystkim gdy tamże raz surowiec fryszowano, niekiedy kute żelazo tak dobre odbierano, iak gdyby je dwa razy przewarzano, niekiedy podleysze; dla czego by zaś raz przefryszowane, było albo gorsze od dwa razy fryszowanego, albo równie dobre iak ostatnie, przyczyny dociec nie można, że iednak Król przykazał, aby zawsze równie dobre żelazo wykute oddawano, zaczęm surowiec zawsze dwa razy frysznią, lubo go wiele ginie.

Zuzel, który z pieca wielkiego odchodzi, kruszą w tłuczce mającej trzy stąpory, z niego w tygodniu odbierają surowcu w kawałkach około 40 cetnarów, i wraz go z gęsiami frysznią.

W fabryce tameczney wypalają węgli iodłowych około 9000 koszów, każdy kosz bierze w siebie miar krajowych 10; węgle, które w kosz mieszczą się, ważą około 10 cetnarów. Do kurzenia węgli jest 40 Kurzaczów. Piec w roku wydaie surowizny w gęsiach, od szesnastu, aż do ośmnastu tysięcy cetnarów. W fryszerkach ukowują żelaza od 11 do 12 tysięcy cetnarów. Żelaza ukutego mają dwa gatunki. Cetnar pierwszego gatunku przedają po Zł: Pol: 17½, albo 20, albo 27, drugiego zaś gatunku cetnar przedają po Zł: 27, albo 30. Cetnar waży 110 funtów Kolońskich. Fabryki dogląda Rządca Krolewski, zwany Inspektor, ma pod sobą Pisarza i Faktora. Fabryka idzie bardzo porządnie.

Rudy i piece w Blanckenbourg w Xięstwie Brunświckim.

Okolo Miasta *Blanckenbourg*, jest wiele pieców i fryszerek, w których na Skarb Xiążęcy żelazo wyrabiają. Ruda, którą na Skarb topią, jest skalista.

lista, warsztami w górach leżąca, każdemu rolnikowi wolno rudę kopać, i do fabryk Xiążęcych, a nie gdzie indziej przedawać, któremu tyle, ile górnikom płacą. Doły i przebitki, w których rolnicy rudę biorą, są bardzo źle rozporządzone; ponieważ każdemu wolno tam kopać, gdzie mu się podoba. Uznano, że nieporządne dołów bicie, może na dalszy czas wydobywanie rudy zatrudniać, zaczęli wysłać je zregulować. Ruda, którą rolnicy łamią, jest obiazgowa, leży warsztami, czyli ciągnie się w *plaskurach*. W głębokości 12 albo 15 sążni znajduje się bardzo piękny marmur, który nie daleko od warszt rudy wybierają. W górze jest bardzo wiele dołów nie zbyt od siebie odległych, z jednego do drugiego idą przebitki; rolnicy z dołu większą część rudy wybrawszy, opuszczają go.

Piec wielki, u którego był P. JARS, zowie się *Rubelande*, od *Blankenbourg* na mil dwie jest oddalony, pomieniony piec jest wysoki na 28 stop, topią w nim rudy ośm gatunków, które tak są obfite, iż zysku od 100 po 75 przynoszą; piec zazwyczaj dziewięć miesięcy idzie.

Rudę do pieca tłuką nie zbyt drobno; że jest twarda, przepalają ją pod niebem, usypując rószt z warszt węgla i rudy. Do rudy dodają kamienia wapiennego, który wprzód rósztują. W fabryce *Rubelande*, przez rok wyrabiają żelaza około 18 tysięcy cetnarów, na które wypalają węgla 1500 *foder*. Z trzech cetnarów surowca, odbierają żelaza kutego dwa cetnary. Fryszują żelazo tym sposobem, który trochę wyżej opisałem.

Rudy i Fabryki Szwedzkie, opisane 1767.

Szwedzkiego handlu znaczna część utrzymuje się wyrabianiem metalów, na które niezmierne lasy, Szwedzki Kray okrywające, obracają; za metale, które za granicę wysyłają, sprowadzają towary, które u nich nie znajdują się.

Naywyższa Zwierzchność będąc przeświadczona, iż krajowe produkta największe przynoszą pożytki, aby za metale w swym Kraju znajdujące się, z bogactwa go, ułożyła pewne porządki dążące do wydoskonalenia fabryk, w których różne metale wytapiają. W opisanu fabryk Szwedzkich, wyłożę rozrządzenia ściągające się do fabryk metalowych, które naywyższa Zwierzchność, do odkrycia rudy uczyniła, opiszę położenie warszt i żył rudy różnych metalów, opowiem wydobywanie rudy, opiszę ile z niej odbierają metalu.

Pisarze Szwedzcy nie zgadzają się, jakim sposobem u nich rudę odkryto; podobniejsza rzecz do prawdy zdaie się iż z przypadkiem na rudę natrafiono, to jest: że ich żyły na wierzchu gór ukazały się, co nawet terazniejszych czasów przytrafia się. W czasach naydawniejszych, w których rudę odkrywano, każdemu bez najmniejszej opłatki wolno było tam rudę kopać, gdzie ją odkrył, w czasach bowiem pierwiastkowych, każdemu wolno było posiadać grunt, który wydobył. W roku 1282. wszystkie rudy na Skarb odebrano, i pod dozór Urzędników mało na nich znajdujących się, oddano. Dozorcy fabryk metalowych, lubo byli nieumiejętni, z praktyki cokolwiek wiadomości nabrali; mówię cokolwiek, bo aż do Familii GUSTA-

WOW, Mineralogia Szwedzka była bardzo niedoskonała. Familia GUSTA-WOW z cudzych Kraiów, a osobliwie z Niemiec, ludzi w tej materii biegłych, na Dozorców i Maystrów sprowadziła, naywięcej zaś takowych ludzi ściągnął KAROL IX. Sprowadzenie Niemców sprawiło, że w Mineralogii Szwedzkiej terminów technicznych, naywięcej Niemieckich znalazłemy. Do czasów KAROLA IX. rudę siłą ludzką wydobywano, na wydobywanie jej wskazywano albo złoczyńców, albo niewolników wziętych w potyczce. Machin żadnych nie znano, żyły rudy pęty pilnowano, póki nie zginęła, przeto doły częstokroć zapadały się; dla zapadania się dołów, (pominę przeszkody z wojen już wewnętrznych, już zewnętrznych pochodzące,) na wydobywaniu rud Szwecya mało korzystała.

Rudne doły od roku 1282, którego je na Skarb odebrano, zostawały pod rządem nad dochodami krajowemi ustanowionym aż do roku 1637, w którym Radę Górniczną, pod nazwiskiem: *Bergs-Amt* uchwalono; Edykt, którego mocą, Rada Górniczna stanęła, ma tytuł: *Général Bergs Privilegia*. W późniejszym czasie, czyli w roku 1649, wyszło 11. Ustaw, pod tytułem: *Bergs-Ordningar*, ściągających się do górników, które ich jednak od podległości Prawom innym kralowym nie wyimują. W roku 1651. Radę górniczną poddano pod Rząd Skarbowy, co wyczytujemy z Przywileju wydanego dnia 15. Grudnia tegoż roku 1651, w którym Radzie Skarbowey przepisano Ustawy ściągające się do górników. Nie wiadoma rzecz, do którego czasu Rada górniczna, podległa była Radzie Skarbowey, wiadomo atoli, iż Rada górniczna od postanowienia swego, składała się z kilku osób, że nie miała Prawa sądenia górników. W roku 1713. albo raczy 1723. wskrzeszono powtórnie Radę górniczną, nadając jej władzę prawie taką, jaką ma po dziś dzień. Pomieniona Rada w Mennicy Sztokolmskiej miewa Sessye; składa się z Prezydenta, z dziesięciu Rayców górniczych, Sekretarza, Patrona pierwszego, woźnego, dwóch Pisarzów, Kassjera, Kommissanta i Kopisty. W wspomnioną Radę wchodzi Indzinier, mieszkający w *Fablun*, obowiązany on jest iechać do tych dołów rudnych, do których go Rada wysyła, ma przy sobie młodych ludzi, sposobnych się do górnictwa. Oprócz wyrażonych osób, do Rady górniczney wchodzi Probierz monety, do którego należy wglądać, aby każdy metal podług waloru wyrabiano; tenże sam młodym górnikom daje lekcyę Chymiczne. Nakoniec Dziedzice gruntów, w których iakakolwiek ruda znajduje się, i ci, którzy od nich dependują, do wspomnionej Rady należą.

Ponieważ w Szwecyi bardzo wiele różney rudy znajduje się, przeto podzielono ją na 12. Powiatów, i każdemu Powiatowi Dozorcę rudnego, albo Maystra rudnego przydano. Powiaty podług ważności rudy w nich znajdujące się, są albo mniejsze, albo większe. Dozorcy rudy, których zowią: *Bergs-Meister*, mają rangę Kapitańską, wielu z nich nakładem Rady górniczney po cudzych krajach woiażowało, gdy ich pomieniona Rada do siebie przyięła. Oprócz 12. Dozorców zwanych: *Bergs-Meister*, zawiaduje rudami siedmiu przysięgłych Inspektorów, umiejących Geometrię, Mechanikę, i mających inne wiadomości, ściągające się do wydobywania rudy. Inspektorowie nie tylko doglądają, aby górnicy ustawy Królewskie zachowywali,

wali, ale też aby porządnie rudę wybierali. Oprócz wspomnianych Urzędników są inni Subalterni, zwani: *Berg-Vogt*. Wszystkim Urzędnikom Skarb płaci. Dozorca albo *Bergs-Meister*, górników przestępujących ustawy Królewskie sędzi, i też same ustawy tłumaczy, powinien być dobry górnik, dobry Mayster piecowy, powinien to wszystko umieć, cokolwiek do wyrabiania metalów może się ściągać, ponieważ do niego należy nauczać, iak którą rudę wydobywać i wytapiać.

W Powiatach, gdzie w dawnych dołach rudę biorą, albo wszyscy Obywatele, albo ich część do pomienionej roboty są interesowani, wielu nawet jest górnikami. Zgromadzenie pracujących około wyrabiania rudy, zowią: *Bergslag*, osoby zaś składające zgromadzenie, zowią: *Bergsmen*, przeto mówią w tej Prowincyi jest jeden albo więcej *Bergslag*.

Bergsmen, czyli górnicy w dołach pracujący, mają następujące wolności; nie można ich brać do Wojska, ani Żołnierzy u nich stanowić; są Dziedzicami albo dołów rudnych, albo pieców, albo razem dołów i pieców, lecz własnych fryszerek mieć nie mogą. Mających fryszerki, zowią Panami fryszerek. Lasy, z których drzewa do fabryk potrzebne ciągną, albo należą, albo należały do Korony. Do każdego pieca ustąpiono mniejszą lub większą część lasu, podług potrzeby, a to za bardzo mały czynsz, w porównaniu do dziesięciny, o której niżej mówić się będzie. Niektórzy albo cały las, albo część onegoż od Korony za małą cenę dziedzictwem nabyli. Niektórym ciąć las póty tylko pozwalają, póki ich fabryki dobrze idą, czyli póki piec idzie, zaczną do różnych pieców, lasu różne części powyznaczano. Lubo rozporządzenie, o którym się mówiło, cały Kray obowiązują, szczególniej jednak ściąga się do Prowincyi *Wermlandyi*, w której żelaznej rudy, i najwięcej i najbogatszy znajduje się. W ostatniej Prowincyi (mówiąc w powszechności) trojaki jest gatunek górników, to jest: Dziedzice dołów rudnych, Dziedzice pieców, którzy po większej części są rolnicy, i Dziedzice fryszerek. Drzewo już na cębrowkę do dołów, już na inne maszyny do wydobywania rudy potrzebne, tną w lasach do fabryk wyznaczonych; bez obwieszczenia jednak Leśniczego na to wysadzonego, żadney sztuki ściąć nie wolno.

Ze wielką część fryszerek Prawem dziedzicznym należy albo do Szlachty, albo do gminu dziedzictwo mającego, więc drzewo do fryszerek tną w lasach dziedzicznych, albo jeżeli dziedzicznych braknie, kupują je od rolników fabryk nie mających, obwieściwszy wprzód Dziedzica dołów rudnych, że z tym, albo innym umówili się, o dostawianie tylu siąg drzewa, (umowę w rejestra Zgromadzenia górnicznego wpisują). Przedający las, umówioną wielość drzewa albo węgla, póty dostawiać powinien, póki fabryka idzie. Jeżeliby kto zbyt drogo węglem przedawał, można go oskarżyć przed Zwierzchnością rudną, ta więc na węgle taxę ustanowi. Ostatni Przywilej rościąga się do wszystkich iakiegokolwiek rudę wyrabiających, bo oni pewną sumę swej pracy dla tego do Skarbu płacą, aby drzewo i węgle mieli tanie, nawet gdyby blisko fabryki iakiegokolwiek metalu, znajdował się las Królewski, niewyznaczony do żadnego pieca, bez opłacania się wolno w nim ciąć drzewo, byle tylko ów las w liczbie Zwierzyńców Królewskich nie był.

był umieszczony, gdyby zaś w tejże liczbie był umieszczony, mający fabrykę, obowiązany jest z lasu pomierny czynsz płać. Jeżeli blisko fabryki nie było lasu Królewskiego, rolnicy własne lasy podług tary do fabryki muszą sprzedawać, Szlachta jednak od tego Prawa jest wolna. Nikomu nie wolno sprzedawać drzewa i węgla z pokrzywdzeniem fabryki, a to pod konfiskatą.

Dziedzic mający iakąkolwiek rudę, powinien pozwolić, aby iż, kto chce, kopał, lecz w ten czas gdy jego ruda nie jest wyznaczona nikomu; ten obowiązek zawarty jest w Prawach górniczych powszechnych. Żaden jednak Dziedzic, ani Rada górnicza nie może pozwolić wydobywania rudy, póki starający się o iey wydobywanie, wprzód nie pokaże, iż z szczególnymi osobami umówił się o las, który do żadney fabryki nie jest przyłączony; albo póki nie dowiedzie, że w tamtej Prowincyi już wszystkie lasy do fabryk są przywiązane; gdy albo pierwsze, albo drugie okaże, wolno mu piec zakładać, o rudę za małą cenę umówiwszy się.

Nakoniec w Szwecyi jest Prawo dające pierwszeństwo wyrabiania metalów droższych nad podlejsze. Naprzykład gdyby w iakim Powiecie, w którym jest fabryka żelazna, odkryto rudę złotą, lub srebrną, lub miedzianą, lub ołowianą, lub cynową, a gdyby oprócz lasów do fabryki żelazney przyłączonych, innych nie było, na ów czas fabrykę żelazną muszą opuścić; lecz w tej okoliczności potrzeba dowieść dokładnie, że metal kosztowniejszy, większe przyniesie korzyści.

Z rud Podatek do Skarbu.

Wszystkie rudy Szwedzkie należą do Korony, każdemu jednak wolno je wydobywać, byle tylko ustawy do nich ściągające się zachować; nie dosyć na tym, że każdemu wolno jest wyrabiać rudy, ale też wolno każdemu rąbać drzewo w lasach Królewskich, albo darmo, albo za bardzo mały czynsz; w niedostatku lasów Królewskich, partykularni własnych za małą cenę na ten koniec ustępować powinni. Naostatek Zwierzchność górnicza, ustawy społeczności górniczey przepisane ściągające się do dobra każdego, fabrykę iakąkolwiek mającego; za tyle więc wolności i Przywilejów, wszyscy mający fabryki, obowiązani są, z metalu, który wyrabiają, dawać do Skarbu dziesięcinę, którą podług gatunków metalów, i rudy dostatku odmieniają. Wydobywający rudę żelazną, przez pierwsze 6. lat, wolni są od dawania dziesięciny do Skarbu, gdyby nawet wydobywający rudę żelazną, przez 6. lat nie wychodził na swoje, Radę górniczną powinien obwieścić, i o przedłużenie uwolnienia od dawania dziesięciny do Skarbu dopraszać się, jeżeli jego żądania są sprawiedliwe, Rada górnicza przedłuża mu czas do lat trzech, albo dłużey. Wydobywający zaś inne rudy, mogą się umawiać o uwolnienie od dziesięciny na krotszy, albo dłuższy czas, podług okoliczności.

Nie wszyscy, lecz tylko mający piece, do Skarbu płacą podatek surowizną, bo albo własną rudę wytapiają przy własnych węglach, albo iedno z dwojga maia własne, albo obydwie kupne, w każdej okoliczności oni tylko z surowizny, którą z pieca odbierają, dają dziesięcinę. Odbiera-

nie dziesięciny. Skarb mało kosztuje, bo że w Szwecyi wszystkie piece są jednakowe, że rudy mało różnią się, przeto mający piec, gdy ma zacząć płać dziesięcinę, obwieszcza Maystra rudnego (*Bergs-Meister*); ten więc z przydanemi sobie osobami, wieździe do pieca, przy nim bawi godzin 24, uważa ile surowizny wydaie, i od wydatku dziesięcinę wyznacza. Wiedzieć potrzeba, że piece Szwedzkie w 24. godzinach wydaia surowcu od 17. aż do 20. *Szyfuntów*, od których do Skarbu oddawać powinni surowcu 17. albo 18. *Lispund*; zaczęm, prawdę mówiąc, do Skarbu nie daia części dziesiątej, ale 20% (*). Aby zaś mający piece Skarbu nie oszukiwali, przed skończeniem się roku, którego uwolnienie ich od dziesięciny kończy się, ostrzedz powinni Maystra rudnego, iż dnia tego, miesiąca tego, czas dziesięciny zaczyna się; ich obwieszczenie iako i czas, przez który piec idzie, w Xiegi wpisują, zaczęm każdego czasu mogą wiedzieć, ile surowcu do Skarbu należy się. Gubernator Prowincyi, w której są piece, surowiec Skarbowy przedaie przez Aukcyę.

Dawniejszych czasów, mający fryszerki, zostając w niedostatku, żelazo kute przymuszani byli przedawać za granicę, mniejszą ceną, niż w kraju, zaczęm i fabryki, i kraj na tym szkodował, aby więc temu zapobiedz, ustanowiono w Sztokholmie Kasę fryszerką, do której każdy mający fryszerkę, od *szyfunta* żelaza kutego, płaci talar miedziany, co wynosi na groszy Polskich od 20. do 25. Przełożeni nad pomienioną Kasą, stanowią cenę żelaza wykutego, gdy na nie Kupców niemasz, a jeżeli mający żelazo kute pieniędzy potrzebuie, albo im z wspomnioney Kassy na żelazo zadaia, albo ie od nich kupiują, zaczęm Kassa z kupującemi wchodzi zawsze w konkurrencyę, i monopolom przeszkadza. Taż sama Kassa z czasem będzie w stanie czynić nakłady na wielkie dzieła górniczne, iako to na bycie sztoły wielkiej, na założenie kosztowney maszyny, na co partykularny nie mógłby wystarczyć.

Rudy Wermalandzkie.

W Szwecyi różne rudy żelazney gatunki znaydują się, iako to skaliste, bagniste, rzeczne, ieziorowe, a że SWEDENBORG opisał rzeczne i bagniste, więc mówić będę o skalistych, bo o nich nikt nie pisał. Z Prowincyi Szwedzkich Wermlandya jest bardzo wielka. W niej nie tylko wiele rudy skalistej, ale też lasów iodłowych, sosnowych, i brzozowych tyle znayduie się, że ledwie gdzie niegdzie zboża sieia, zaczęm na potrzebę sprowadzają ie z Prowincyi południowych, albo z zagranicy. W Wermlandyi znayduie się wielkie iezioro, zwane: *Werner*, i innych od niego niezbyt odległych bardzo wiele, więc ieziora sprowadzanie materyałów do kuźnic potrzebnych ułatwiają. Będąc w Szwecyi, widziałem doły rudne nie zbyt odległe od Miasta *Philipstad*, w którym, Mayster rudny (*Bergs-Meister*) rezyduje, te więc opiszę.

Ttt.

Rudy

(*) *Lispund* waży funtów Francuskich 17½, albo Szwedzkich 20. *Szyfunt* żelaza surowego waży 26. *Lispund*, a zaś żelaza

kutego waży 20. *Lispund*, więc *szyfunt* jest wagą odmieniającą się.

Rudy Nordmarckie.

Od roku 1650. w miejscu zwanym *Nordmarck*, od *Philipstad* na trzy mile odległym, biorą rudę skalistą, w górze nie zbyt wysokiey, ciągnącej się bardzo szeroko od północy na południe. Żyły rudy od północy idą także na południe, i względem rudy szerokości są prawie równoległe; dodają prawie równoległe, bo lubo żyły czynią węgi, lecz, że te są bardzo małe, więc żyły względem siebie są prawie równoległe. Oprócz tego żyły są prawie pionowe perpendykularne, szerokie na 7 albo 8, sążni, niekiedy jednak węższe bywają, zwłaszcza jeżeli warszty głązów ich dyrekcyą odmieniają.

W *Nordmarck*, i większej części Prowincyi *Wermalandzkiej* góry znajdujące się, są złożone z *granitów* (kamieni ostrych twardych, chropowatych, koloru śniadego, w którym plamy zielonawe widzieć się dają) mających ziarka już większe, już mniejsze. W innych górach głązy są odmienne; żyły rudy znajdują się między kamieniem modrawym twardym, niekiedy pomienionym kamieniem z rudą żelazną, tak się łączy jak *spat* albo *quartz* z rudą ołowianą lub miedzianą. *Granity* żyły rudy niekiedy zwężają, niekiedy przecinają. Dół bunt, jeżeli natrafia na *micę* białą i czarną, złożoną z blaszek wielkich, są prawie pewni, iż niżej obfita ruda znajduje się. Doświadczono, iż w Powiecie *Nordmarck*, w piętnastym sążniu *micę* między rudą pokazuje się, i że na ów czas bogatsza ruda zaczyna się.

W pomienionym Powiecie pomiędzy *granitami* znajduje się kamień wapienny, w którym widzieć można tafelki: pomieniony kamień rudzie dodaje siły. Jeżeli rudę łamiąc trafia na kamień wapienny, to jest dowodem, iż rudy żyła kończy się. Ponieważ kamień wapienny żyły rudy przecina, zaczętem niekiedy w kamieniu wapiennym ruda gnieździ się, nie zbyt daleko od rudy obłągowey znajduje się. W części północnej tyle razy wspomnianego Powiatu, a osobliwie w jednym dole rudnym, znajdują się *asbesty*, różney stałości i różnych kolorów, bywają bowiem białe, najwięcej jednak jest zielonych. W dole zwanym *Brattfors*, roku 1726. znaleziono srebro, w glinie zielonawey piaszczystey; wynalezienie pomienionego srebra, obszernie opisał *SWEDENBORG* (na karcie 273.)

Wszystkie rudy, które w dołach *Nordmarckich* biorą, magnes przyciąga; są bardzo twarde, żbite, i bardzo ciężkie; składają się z ziarek drobniuchnych, niektóre z blaszek szerszych lub węższych, kolor mają podobny do koloru żelaza wykutego, jeżeli je wyczyszczą, i głąz od nich odejmą, zyskują na surowcu około 50. od 100.

Ze wspomnianego Powiatu magnes wszystkie rudy przyciąga, przeto górnicy igiełką magnesową żyły rudne odkrywają; tak zaś w wynajdowaniu żył rudnych igiełką magnesową są wyćwieczeni, że rudę lubo na kilkanaście stop, albo kilka sążni głęboko będącą odkrywają. Upewnił mnie nawet Mayster rudny, (*Bergs-Meister*) że niektórzy górnicy, pod ziemią uródzayną, głęboko na trzy albo 4 sążnie, za powodem igiełki magnesowej, rudę znaleźli. Odkrywają zaś górnicy rudę igiełką magnesową w ten sposób: stanawszy na miejscu, na którym rudy mają szukać, znajdują na-

przód

przód linią południową, (znajdowanie linii południowej opisane jest w Fizyce X. OSINSKIEGO S. P. karta 516.) igielkę magnesową trzymając w ręku, przechodząc się już ku wschodowi, już ku zachodowi, już w inne strony; przechodząc się uważają jeżeli igielka od linii południowej nie zbacza, jeżeli zbacza, pewni są, iż tamże ruda znajduje się. Odkrywszy tym sposobem żył rudnych położenie, szukają ich szerokości, idąc po linii pionowej, do dyrekcyi żyły, to jest: od linii południowej idą raz ku wschodowi, drugi raz ku zachodowi, i tym sposobem wymierzają szerokości żyły. W moich oczach zaczęto wydobywać rudę, którą sposobem dopiero opisanym odkryto. Mniemałem, iż igielki magnesowe do szukania rud, robiło sposobem szczególnym, lecz Mayster rudny przekonał mię, że do tego używają igielek magnesowych powszechnych, ponieważ miał igielką, ukazał położenie żył rudnych, i ich szerokość.

W *Nordmarck* inaczej rudy kopią niż w Francyi albo Niemczech, nawet tamecznego sposobu kopania, gdzie indziej nie można wprowadzać; bo że w *Nordmarck* rudy od wierzchu ziemi idą wgłębsz pionowo, przeto gdy je mają wydobywać, białą dół tak szeroki, iak szeroka jest żyła rudy, i co raz to głębiej za rudą idą, przeto lubo rudy niekiedy na 60. sążni w głębsz idą, przecież gdy je wydobywają, żadnego światła nie potrzebują, ponieważ zawsze perpendykularnie w ziemię idą. Tamże boki dołu, w którym rudę biorą, są lodem grubym okryte, a to w tych częściach, pod któremi wody płyną. Powiedziano mi, że lod zaczyna się pokazywać na końcu zimy, i że trwa aż do końca Września. Podobno że ścian nigdyby lod nie schodził, gdyby oddech górników, ogień prochu, którym rudy strzelają, i ogień, przy którym się grzeją górnicy, nie niszczył go; w owych dołach tak wielkie jest zimno, żeby go górnicy żadnym sposobem znieść nie mogli, bo w dole byłem w miesiącu Czerwcu roku 1767. a wielkie zimno czułem. Od początku Kwietnia tegoż roku 1767. na wierzchu ziemi nie było ani śniegu, ani lodu, w dołach zaś rudnych, było go bardzo wiele. Co tego za przyczyna, niech każdy dochodzi.

W dołach ostatnich gdzie niegdzie dają stęplowania, w innych częściach z rudy chudej zostawiają pilastry, na których głazy i ziemia utrzymują się; granice nawet oddzielające dół jeden od drugiego, służą za stęplowanie. Rudę i ziemię nieużyteczną, wyciągają machiną podobną do odrysowanej *Fig. 5. Plan: I. Mines de Fer.* Wodę zaś razem z trzech dołów machiną pompują, na której założenie, że nie stać Dziedziców rudy, którzy po części są chłopcy i górnicy, więc do założenia maszyny wodę pompującej, musieli się przykładać Dziedzice pieców, którym podług tary Maystra rudnego, taniej niż innym rudę muszą przedawać, to jest: *Schiffund* rudy muszą im przedawać po 10 Talarów miedzianych, gdy innym przedają go po Talarów 12. albo 13. Doły rudne, w których do wystawienia maszyn wodę wyciągających Dziedzice pieców przyłożyli się, zowią w zastawie będące, ich Dziedzice nie mogą rudę innym przedawać tylko tym, którzy się do maszyn, któremi wodę ciągną, przyłożyli, i muszą ją podług tary ustanowionej przedawać; inni zaś, rudę i komu chcą, i podług innej tary mogą przedawać. Z dołów zastawnych rudę dzielą na trzy części, Dziedzicom pieców

przykładającym się do założenia machin, któremi wodę wyciągają, opłaca-
ją się także rudą; aby zaś każdy brał rudę podług swego procentu, każde-
mu ją odważają, miarą która bierze w siebie dwa *Szyfunty* albo 52. *Lispund*.

Rudy Persbergskie.

Rudy *Persbergskie* odkryto w roku 1650; od *Philipstad* są odległe na
mil dwie, żył rudnych jest bardzo wiele; ruda do *Nordmarckskiej* bardzo po-
dobna, przy niej jednak znajdują się granaty, *Schirl* żółty i czerwony,
nakoniec ciaglika podobna do mydła; żyły rudy idą od północy ku połu-
dniowi, są perpendykularne i równoległe, bywają grube na sążeń; ruda
Persbergska jest bardzo obfita, bo na surowcu od 100. po 60. zyskują, osta-
tnia ruda znajduje się prawie na pół Wypie, oblewa ją wielkie jezioro,
przeto wody ją zalewają; na wypompowanie wod, założono machinę, pod
którą ogień paląc wodę pompują; na zrobienie pomienionej machiny spro-
wadzono Maystra z Anglii, lecz że nie był biegły w swej sztuce, ma-
china nie wielki czyni skutek. Ze machiny wiele kosztują, partycularni nie
byliby w stanie zakładać ich, przeto Kompania kuźniacka, za pozwoleniem
Królewskim, ułożyła u siebie Skarb inż na utrzymywanie machin, inż na
zachęcanie wydobywania rudy; do Skarbu swego mają naprzód dochody z
rudy, bo od beczki rudy ważącej dwa *Szyfunty*, płacą do Skarbu około
groszy Polskich 2 $\frac{1}{2}$, to jest: przedający rudę płaci groszy Pol: 1 $\frac{1}{2}$, ku-
pujący płaci groszy Pol: 1 $\frac{1}{2}$. *Grubvogt* czyli Dozorca rudy, nie pozwala
na sprzedanieoneyże, póki należytości do Skarbu nie odbierze. Mający
fryszarki od 100. *Szyfunatów* żelaza, które wykowywają, do teyże Kassy
płacą Żł: Pol: 2. gr. 2 $\frac{1}{2}$. Pomienione pieniądze obracają na zachęcenie do
wydobywania rudy, mają od nich klucze Dozorcy rud (*Bergs-Meister*), Pan
fryszarki, Dziedzic rudy, i Dziedzic pieca. W *Præsborg* rudę tym sposo-
bem wybierają, którym ją w *Nordmarck* zwykli wydobywać.

Piece i Fryszarki.

W Prowincyach *Wermeland* i *Dahl*, jest 48. pieców wielkich, wiele ich
należy do chłopów, którzy albo sami są Maystrami, albo Maystrom płacą;
fryszarki niektóre należą do chłopów, Szlachta także ma piece.

W całej Szwecyi piece prawie są jednakowe, odrysował je SWEDEN-
BORG *Planche I. Fig: 1. 4. Sect.* Zaprawa wewnątrz przy kamieniu spod-
kowym, jest długa na calów 33, szeroka na calów 16 $\frac{1}{2}$. Forma od spod-
ka jest oddalona na calów 15. Od kamienia spodkowego, aż do 5. stopy
wysokości, piec nakształt leyka rozszerzają, tę część murują z kamienia
ciosowego dobrego, czyli w ogniu naydłużey trwającego, bo tak wysoko
około formy ogień naygwałtowniejszy. Dalej w górę idąc piec rozszerza-
ją wysoko na łokci 6, czyli od spodka wysoko na łokci 11. piec tak roz-
szerzają, iż w łokciu 11. ma dyamentu łokci 6. albo 7; od łokcia 11.
piec murują wysoki na łokci 14, lecz murując drugą część, zwężają go
bardzo nieznacznie (*Planche I. Fig: 1; 4. Sect.*) ponieważ gardziel (*gichta*)
jest obszerny na stop 5. i calów kilka. W Szwecyi obszerniejszy da-
ją gar-

gardziel, niż we Francyi, nie mogli mi wprawdzie dać przyczyny, dla której tak go obszerny daią, zdaie mi się iednak, że lepiej iest dawać gardziel obszerniejszy niż szczupły, bo gdy gardziel szczupły, wiatr zbyt rozrzedzony przez szczupły gardziel wybiegając, pożar ognia natęża, przeto rudą w gardzielu będącą, do topienia nieprzygotowaną, w zbyt wielkim cieple przepala się, kalcynuje się, więc od niej metal nie odłącza się; daiąc zaś gardziel obszerniejszy, tych przypadków łatwo uchronić się. Część pieca, którą zwężają, murują albo z cegły zwyczajney, albo z żuzlu. Do pieca miechy drewniane wiatru dodają, miechami woda robi.

Na różście obszernym z drzewa ułożonym, na raz bardzo wiele rudy rosztują, rożstowanej kilka gatunków mieszają, w proporcyi, której się z doświadczenia nauczyli; do rudy dodają pewnego kamienia białawego. Co dziewięć godzin żelazo spuszczaią, z każdego spustu odbierają kilka gąsek małych, aby ię sposobem Niemieckim łatwo było fryszować. Z surowcu, który z pieca wychodzi, oddają dziesięcinę do Skarbu. Piece idą od 20. aż do 25. tygodni, to iest: od Nowego Roku aż do końca Maia, albo Czerwca, czyli póki rudy i węgla stanie, które w pozostałych miesiącach przysposabiaią. Z czterdziestu ośmiu pieców, odbierają na rok surowcu od 60. aż do 73. tysięcy *Szyfuntów*; w roku zaś 1758. odebrano go 75. tysięcy, 611. *szyfuntów*. *Szyfunt*, iako się powiedziało, waży 26. *Lispund*. Ponieważ mającym piece, nie wolno mieć fryszerek, chyba że dokładnie dowiodą, iż mają tyle lasów, iż bez uszczerbku innych dostarczą węgla i do pieca, i do fryszerek, że mówię mającym piece, nie wolno mieć fryszerek, zatem surowiec podług ceny ustanowionej, do fryszerek muszą przedawać. Oprócz tego, aby mający fryszarki lasów nie niszczyli, wyznaczona iest wielość żelaza, którą w roku w każdej fryszerce można fryszować, gdyby zaś mający fryszerkę na gruncie Królewskim, nad miarę wyznaczoną więcej żelaza wyfryszował, musiałby zapłacić blisko 50. Czerwonych Żł: sztrofu. W fryszerkach iednak stojących na gruntach Szlacheckich, nad sto można 15. *Szyfuntów* bez sztrofu wyfryszować.

W *Wermlandyi* i *Dahl* fryszują surowiec sposobem Niemieckim, mają 105. fryszerek, w których zapraw 196. rachują. We wszystkich razem wolno na rok wyfryszować żelaza 76. tysięcy 551. *szyfuntów*. *Szyfunt* fryszerki waży 20. *Lispund*.

Dla wspomżenia Fryszerszów i Kowalów młotowych chorych i niedołężnych, ustanowiono Kasę, do której Pan fryszerki, i pierwszy Fryszersz, od każdej zaprawy albo ognia fryszerkiego, co rok płaci po Złotych Pol: 5. inni w fryszerkach pracujący także od każdego ognia płacą po Żł: Pol: 2. gr: 15. Ze prawie nie podobna rzecz iest, aby między tylą robotnikami pieców, fryszerek, dołów rudnych Panami, kłotnie nie zachodziły, przeto w roku, Radę górniczną zwaną: *Bergamt*, albo *Bersting*, 5. razy zwołują, na niej prezyduje Dozorca rud, (*Bergs-Meister*) sądzi przestępujących Prawa ściągając się do dołów rudy, pieców, i fryszerek. W *Philipstad* wspomnioną Radę dwa razy zwołują. Składa się z Dozorcy rudy; pięciu Dziedziców pieców i rudy, którzy przysięgę wprzód wykonywają. W innych miejscach podług potrzeby pomieniona Rada trzy razy zgro-

madza się. Prezyduie na niej Dozorca rudy, zasiada dwóch pierwszych Fryszerczów, dwóch małych pieców, i innych dwóch, których Dozorca rud przybiera, wszyscy jednak wprzód nim w Radzie zasiadą, przysięgę muszą wykonać.

Rudy Danmoryskie.

W Roslagii o 11. mil od Miasta *Upsal*, znajdują się rudy *Danmoryskie*, wydaia żelazo najlepsze; w nich wiele jest materyałów flusu dodających, zaczem rzadko do nich kamienia wapiennego dodają.

Dannemora leży w wielkiej dolinie, rudne doły są na brzegu wielkiego jeziora; żyły rudy idą prawie równolegle względem jeziora, ciągną się od wschodu letniego dnia przesilenia, ku wschodowi zimowemu. Można mówić, że wszystkie idą w głębsz perpendykularnie, lubo niektóre z nich ciągną się ku zachodowi zimowemu. Wszystkie góry *Danmoryskie* mają grunty czerwone, pomiędzy którymi blisko rudy, znajdują się *Petrosilex* mający żyłki różnych kolorów. Rudy nie tykają się granitów, lecz są zamknięte w glazie modrawym, w pomienionym glazie, wiele innych rud Szwedzkich znajdują się.

W górze długiej około 700, szerokiej około 100. sążni, biorą rudę z trzech żył równoległych, które łatwo bardzo rozeznać. Teraźniejszy czas rachują tam 10. dołów, z których 8. jest znaczniejszych. Doły wzmiankowane są bardzo głębokie i wielkie, najgłębszy dół ma głębokości 80. sążni, dla wód nie mogą iść głębiej. Rudę *Danmoryską* wydobywają jak poprzedzające, to jest: od wierzchu zaczawszy biał dół coraz to głębszy. Tętno doły są bardzo wielkie, bo z wspomnianych jeden jest szeroki na 30. sążni, a zaś dłuższy daleko. Ktokolwiek stanie nad przepaścią tak obszerną i głęboką, zwłaszcza gdy się do samej dziury przybliża, zadrzeć musi. W wspomnianych dołach niemasz żadnego stęplowania, ponieważ skała i ruda, z której boki dołu składają się, same przez się utrzymują się.

Około dołu jest kilkanaście machin podobnych *Plan: I. Fig. 6. Min: de Fer.* Machiny konie obracają, rozstawienie z pod machin na dół znacznie zachodzi, aby *küble* pionowo chodziły, i o boki dołu nie uderzały się; do wyciągania *küblów* używają sznurów już konopnych, już skórzanych. Drabin żadnych nie używają. Machinami końskimi, nie tylko rudę i inne materyały windują, ale też robotników, i innych ciekawością zdiętych na dół spuszczaia i wyciągaia. Ze zaś przełożeni nad rudą upewniają, iż nigdy przypadek żaden niepomysłny nie przytrafił się, zaczem w dół Męszczyni i Niewiasty różnego wieku odważnie spuszczaia się w *küblach*, w które niekiedy osób 3. albo 4. albo 5. wraz wchodzi. Przy największym dole zwanym: *Stora-Grufwan*, jest dwanaście machin czterokonnych, przy innych, takich machin jest po siedm, z pomiędzy nich dwie są, które trzy konie obracają.

Ruda *Danmoryska*, lubo podobna jest do *Wermlandzkiej*, ponieważ ia magnes przyciąga, różni się jednak od *Wermlandzkiej*, iż prędzej topnieje, że.

że łatwiej z niej stal robić, że nie jest tak czarna, że się składa z ziareczek drobniejszych. W rudzie, o której mowa, widzieć się dać częsteczki tak gładkie, jak gdyby były wypolerowane, dla tych więc częsteczek gładkich, z Niemiecka zowią ją *Spiegel-Erz*. W rudzie Danmoryjskiej niekiedy znajduje się *Asbest*, i skóra skalista. Ostatnią widziałem w gabinecie górniczym.

Doły rudne im bliżej jeziora bliżej, tym więcej wody pokazuje się, której wylewanie, że zbyt wiele kosztuje, przeto na wylewanie wody Skarb koszt łoży. Gdy się tam znajdowałem, widziałem *sztolę* długą na mil dwie zupełnie skończoną, lecz ją jeszcze mil dwie ciągnąć potrzeba. Teraz pompują wodę maszyną hydrauliczną, koło stęplami robiące, jest na rzece, od dołu na 850 sążni odległej, gdy więc tak daleko koło od pomp, łatwo pojąć, jak owa maszyna kosztowna, i ile tarcie części tak daleko ciągnących się, iey skutek zmniejsza. Dla tych przyczyn w dole założono pompę, którą ogień porusza, lecz że bardzo źle była zbudowana, rozebrano ją, nawet nie myślą iey przestawić, chyba że w *Presberg* oneyże pożytek pokaże się. Nad pomienionym dołem postawiony jest młyn *Holenderski*, wałek pionowy porusza korbę podwoyną, korba robi stęplami i przewagą, jak w innych pompach.

Rudę strzelają prochem, oprócz prochu ogniem ją rozsadzają, to jest: w dół wrzucają drzewo, z niego przy ścianie rudy, którą chcą łamać, układają stós; gdy stós goreje, ruda pada się, zaczętem łatwo ją łamać. Ze tameczne doły są bardzo wysokie, więc ogień i dym robotników nie dusi, nadto w ten czas stós podpalają, gdy górnicy z dołu wychodzą; wiedzieć bowiem potrzeba, że w tamecznych dołach górnicy od godziny 6. z rana, aż do 4. po południu pracują, zaczętem gdy górnicy z dołu wyjdą, wrzucają węń szczapy drzewa, pozostali w dole stós z nich układają i podpalają, więc stosy w ten czas goreją, gdy robotników niemasz w dole, wyjąwszy tych, którzy stós muszą układać, i podpalać.

W dołach Danmoryjskich pracuje już mężczyzn, już niewiast, od 270. aż do 280. Mężczyznom i niewiastom za dzień, czyli od 6. do 4. godziny pracującym, płacą około 1. Zł: Pol: za pół dnia dać półowę, niektórzy jednak od sztuki są zgodzeni, na przykład: strzelającym rudę, od wywiercenia dziury na proch, głębokiej na calów 6. dać po groszy Pol: 6. albo 7. albo $7\frac{1}{2}$. Ze zaś około wiercenia 3. ludzi pracuje, bo jeden świdrem kieruje, a dwóch go wbiła, więc pomienioną płacę pomiędzy siebie dzielą. Mówią, że jeżeli strzelający rudę są pilni, na dzień mogą zarobić po Zł: Pol: 2. gr: $2\frac{1}{2}$.

Doły Danmoryjskie w rudę bardzo obfitują, ponieważ iey do 15. wielkich pieców, leżących od dołów na mil 5. albo 7. albo 10. dostarczają; że w *Danmoryi* Dziedzice dołów są maigtni, albo Kompania bogata, zaczętem mają własne piece, i rudę innym nie sprzedają. Od czasów niepamiętnych, doły Kompaniom, albo osobom partykularnym powyznaczano, przepisując przez wiele tygodni każda Kompania, albo każdy partykularny na siebie rudę kopać może, przeto każda Kompania, i każdy partykularny przy dole ma własnego Dozorcę, górników doglądającego. Przy dołach jest także

Dozor-

Dozorca Królewski doglądający, aby wszystko działo się porządnie, nie ma on mocy sądenia kłócących się o rudę, lecz Maystra rudnego w Sztokholmie rezydującego, o wszystkim powinien uwiadomić.

Kompania albo partykularny, gdy dla niego rudę kopią, powinien do dać własnego drzewa, instrumentów, prochu, i inne koszta podeymować. Rozporządzenia wyżej wspomnianego, nie można gdzie indziej wprowadzić, lecz że tameczne rudy są ciągłe, przeto każdy wielość rudy, którą mu przepisano, w czasie wyznaczonym łatwo może wykopać.

Na wydatki codzienne, które cała społeczność górnicza powinna podeymować, ustanowiona jest Kassa, do której każda Kompania z dołu większego płaci na tydzień po Zł: Polsk: 8. gr: 20, z mniejszych mniej w proporcji dołu wielkości, oprócz tego na maszyny szczególne osobną składkę czynić muszą. Przystępuję do opisanie pieców i fryszerek.

Piece i Fabryki żelazne Soderforskie w Roslagii.

Familia P. GRILL, który był Dyrektorem Kompanii Indyjskiej, ma najpiękniejszą fabrykę żelazną, zwaną: *Soderfors*, w niej kotwicę najwięcej robią. Zbudowana jest na pół-Wyspie, w pośrodku lasu, nad odnogą rzeki płynącej z Dalekarlii, zaczęły wody ma bardzo wiele. Powyżej fabryki rzeka jest spławna, przeto do niej węgle wodą spuszczaia. Dziedzice fabryki są Dziedzicami wielkiego lasu, przeto węgle nie wiele ich kosztuia, ponieważ ie łatwo wodą sprowadzaia. Oprócz tego kurzą węgle w lasach Królewskich do Fabryk wydzielonych, za co mało bardzo płacą do Skarbu. Nakoniec chłopci z pobliskich kilku wiosek, węgle do teyże fabryki muszą sprowadzać, ponieważ innym bez pozwolenia Familii GRILL, sprzedawać ich nie mogą; w wielu bowiem Prowincjach Szwedzkich ustanowiono, że do tych w szczególności fabryk chłopci albo drzewo, albo węgle, podług tacy sprzedawać powinni, za co Dziedzice fabryk dziesięcinę Królowi płacą. Węgla, które od chłopów kupuia, najwięcej kosztuia, ponieważ węgli miara, zwana: *Stig*, (*) od chłopu kupioną, kosztuia od Zł: Pol: 6. gr: 20. do Zł: 10. blisko.

Wspomniona fabryka składa się z kilkunastu domów; dom dla Dziedzica jest najpiękniejszy, oprócz tego domu są inne dla Dozorcy i robotników. W owej fabryce rachuią na 600. dusz, to jest: robotników, ich żon i dzieci, prawdziwie iednak robiących około żelaza, rachuią tylko 60. albo 70. posługujących około 40. Ze zaś w Szwecyi każdy Smelcerz, Fryszierz, Kowal młotowy, powinien mieć dom i pole, z któregooby albo 1. albo 2. albo 3. krów wyżywić, przeto fabryki Szwedzkie są bardzo rozległe, domy iednak drewniane, w pośrodku lasów zbudowane mało kosztuia.

Pomieniona fabryka ma piec wielki, który co rok idzie 24. albo 25. tygodni, oprócz tego ma pięć fryszerok, w każdej z nich są dwa piece i dwa młoty; w dwóch fryszerkach kotwicę kua.

W piecu wielkim topią rudę Danmoryiską; nim ią w piec wsypia, raz ią rosztuia na rósie czworograniastym długim od stop 6. do 10. szerokim

na

(*) *Stig* jest miara biorąca 12. tonów, albo 48. stop kubicznych.

na stop 15. głębokim blisko na stop 6. Ściany rusztu murują z cegieł z zuzłu odlanych, ruszt opasują ankrami z surowcu odlanemi, ruszt cały między murami drzewem iodłowym napełniają, (drzewa iodłowego w Szwecyi najwięcej) na drzewo kawały rudy, iakie z dołu wydobywają, układają wysoko na stop 5. lub 6. lub 7. W pomienionym rósie na raz można przepalić rudy 1200. albo 1500. *szyfuntów*, (ostatni *szyfunt* bierze w siebie 26. *lisfund.*) Na rudę sypią kurzu węgla grubo na stop 1 $\frac{1}{2}$. albo na stop 2, drzewo podpalają, które w krotkim czasie rudzie ciepła dodaie; tamedzna ruda mało w sobie ma siarki, ponieważ w pięciu dniach przepala się. Z tego co się powiedziało, wniesć należy, że na przepalenie rudy, drzewa wiele wypalają, mogliby go zaś oszczędzać, gdyby mury pieca wyższe wyprowadzano, boby ogień natężał się; lecz w tej okoliczności przy bokach pieca i pomiędzy rudę, potrzebaby kurzu węgla dodawać, aby flogistyk lepiej rudy dotykał się.

Piec w fabryce, o której mowa, znajdujący się, ma rozmiary pieców *Wernlandskich*, różni się od nich tym, iż część wyższa wewnętrzna jest wystawiona nie z cegieł z gliny zrobionych, ale z cegieł z zuzłu odlanych, co jest arcy wygodne, bo tego materiału, który się na nic nie przyda, mogą pożytecznie używać. Zaprawę dają z kamienia pewnego ciosowego, ogień wytrzymującego.

Rudę Danmoryiską, której jest 4. albo 5. gatunków, lecz od siebie mało różniących się, przepaliwszy, tłuką młotem, który woda podnosi, i przez kratę drócianą czyli rafę przesiewają, kawałki, które przez rafę nie przechodzą, powtórnie tłuką. Rudę przesianą na gichtę ciągną, sposobem następującym: na wałę, który młot rudę tłukący podnosi, jest koło palczaste, nad kołem leży walec równoległy do walca młota, na drugim walcu są cewki, które można posuwać, na tenże drugi wał wie się sznur przechodzący przez blok, albo bloki na gichcie uwieszone, przeto gdy tłukący rudę, nasypie iey w *kübel* zawieszony na sznurze na wał wiącym się, drągiem drugiego gatunku cewki wpycha w koło palczaste, zaczem koło wykręcając się rudę na gichtę winduje; gdy na nią *kübel* wyidzie, tłukący rudę, cewki z koła palczastego wypycha, gichciarz wysypawszy rudę z *kübla*, na dół go spuszcza, który żeby prędzey schodził, tłukący rudę, wał cewowy w przeciwną stronę obraca, i sznur prędzey odwiia się, takową robotę póty powtarzają, póki rudy tyle, ile potrzeba, na gichtę nie nawindują.

Ponieważ ruda Danmoryiska w sobie wiele ma flusu, więc go nie dodają chyba w ten czas, gdy tego potrzebę widzą. Piec zasypując tę samą rudę i węgla zachowują proporcją, którą w innych piecach zwykli zachowywać. Jeżeli zachowano należytą proporcją węgla do rudy, poznają za glądając w piec przez oko formy, i uważając surowiec; bo jeżeli surowiec jest zbyt biały, (takowy jest zbyt kruchy, w fryszerkach nadto go ubywa) na ów czas wnoszą, iż rudy zbyt wiele, węgla zbyt mało dodano. Przeciwnie gdy węgla w piec zbyt wiele, a rudy mało wsypią, odbierają surowiec szary, czarniawy do żelaza podobny, ponieważ nie wiele rudy przebiełając się przez wiele węgla, ma czas pozbyć się siarki szkodliwej, i odłączyć się od cząstek ziemnych nieużytecznych.

Uuu

Wspo-

Wspominałem tyle razy, że z cegieł z zuzłu odlanych murują albo domy, albo części pieca, przeto robotę pomienionych cegieł opisuję, to jest: na lanie cegieł z zuzłu, odlewają formą z dwóch troygrańców prostokątnych, których boki czyniące już szerokość, już długość cegieł, są równe, pomienione boki są tak szerokie, iak cegła ma być gruba, przeto złożąwszy dwa troygrańce, powstaie czworograniac wewnątrz mający rozmiary cegły, gdy więc z zuzłu cegłę chcą lać, troygrańce składają, na piasku równym ustawiają, zewsząd piaskiem obsypują, więc mają formę czworograniastą; zuzel z pieca w formę czworograniastą wypuszczają, a gdy cokolwiek stężenie, części formy, to jest: troygrańce prostokątne odeymują, cegłę odlaną kładą na nalepie, czyli na boku, którym zuzel i żelazo wypływa, aby powoli ostygła, toż czynią z innemi cegłami. Cegły na miejscu ciepłym kładą dla tego, aby powoli ostygły, bo gdyby je zostawiono na zimnym powietrzu, popękałyby, iak pęka szkło zrobione, i na zimnie zostawione, bo zuzel jest materya w szkło odmieniona.

Co 9. godzin żelazo wypuszczają, z każdego spustu odlewają 10. albo 12. gąsek, z których każda waży 14. albo 15. *Lispund*, przeto w tygodniu odlewają 116. albo 120. *szjfundów*, na które wypalają węgla około 100. *stig*, albo 1200. *tonnów*. Gęś po części jest biała, po części szara.

Fryszowanie surowcu.

W Szwecyi fryszują żelazo, albo według sposobów Francuskich, albo Niemieckich. W fryszowaniu Niemieckim wiele jest odmian, które na własnym miejscu wyłożę. Teraz mówię zaczynam o sposobach, któremi w *Soderfors* żelazo fryszują, ponieważ mniemają, iż w fryszerkach *Soderforskich*, żelazo na kotwice najzdatniejsze wyrabiają.

Zaprawa w ostatnich fryszerkach jest podobna do innych, zaczem doskonałość fryszowania zawisła od położenia formy, to jest: formę podług gatunku surowcu na kilka cali mniej lub więcej w zaprawę wpuszczają, i mniej lub więcej pochylają. Oprócz tego, jeżeli węgle suche, formę mniej, gdy węgle mokre, bardziej pochylają. Zaprawa pod okiem formy jest głęboka od cali 10. aż do 12; zaprawę całą daią z blach odlanych, na spodek zaprawy sypią kurz węgla i zuzel drobny, na nie rzucają węgle, i niemi zaprawę napełniają, na węglach naprzeciw formy kładą gęś ważącą 14. albo 15. *Lispund*, węglami ją przysypują, i miechy puszczają. W godzinie gęś topnieje, a jeżeli forma dobrze osadzona, spływa w iedną sztukę i tężeie; surowiec stężały drągami żelaznemi na węgle podnoszą, powtórnie topią, toż czynią trzeci raz, na każdy raz zuzel wypuszczają, jeżeli go zbyt wiele w zaprawie znajduje się. W trzech albo czterech godzinach surowiec trzy razy topnieje; gdy z surowcu trzeci raz stopionego łupka utorbi się, wymuią ją z zaprawy, dozwalają aby cokolwiek ostygła, gdy stygnie, równają ją młotami, na kowadle kładą, i młot wielki puszczają, gdy młot w łupkę wali, iskier wielka obfitość z niej wychodzi. Jeżeli z łupki mają robić kotwice, dzielą ją na trzy części.

Ponie-

Ponieważ w każdej fryszerce dwie są zaprawy, a jeden młot, zaczętem w tygodniu w dwóch zaprawach mogą wyfryszować, wygrzać, i wykuć od 28. aż do 30. *szyfuntów* surowcu, albo w tygodniu w jednej zaprawie mogą wyfryszować od 14. aż do 15. *szyfuntów* surowcu. Węgla miarę i ubytek surowcu, ustanowiły Prawa, iako się niżej powie.

Mówią, że pod czas każdego surowcu przewarzania, w pośrodku i na spodzie żelaza, znajduje się stal, którą w potrzebie tylko od żelaza odłączają, bo mniemają, że gdyby ją zawsze odłączano, iż żelazo byłoby złe; zdaje mi się jednak, że może być złe żelazo, gdy od niego pierwszy albo drugi raz przewarzonego stal odciągają, lecz nie zdaje mi się, aby stało się gorsze, gdy od trzeci raz przewarzonego, onęż odeymują.

Młot, którym żelazo kują, waży 2. albo 2½ *szyfuntów*, odlewają go z surowcu, na końcu zaś, który w żelazo bije, robią go stalowym. Toporzysko młota robią z drzewa brzoźowego sękowatego, bo innego, na toporzyska zdaniejszego, w całej Szwecyi nie mają.

SWEDENBORG pisze, że w Szwecyi do młota odlanego z surowcu, przylutowywały blachę stalową; będąc w Szwecyi wypytywałem się iak to robią; nikt mię w tym punkcie nie mógł oświecić, wniosłem zatem, iż kowadła na końcu, który w surowiec bije, hartują sposobem następującym.

W piasku, w którym kowadło lać mają, zagrzebują z surowcu odlaną formę zwierzchniej części kowadła, czyli tej części, w którą młot ma bić, (inni formę tej części robią, blachę krzywiąc) gdy więc żelazo w model wpłynie, prędkiej ostygnie niż piasek, przeto twardości stali nabierze. Wierzch kowadła, z formy wychodzący jest nie gładki, zaczętem na kamieniu ciosowym, który woda obraca, równają go, i gładzą.

Każdemu mającemu fryszerkę, pozwalają w roku wyfryszować 1600. *szyfuntów*, czyli to w sztabach, czyli w kotwicach, z tym wszystkim na kotwice wyrabiają surowcu 1200. *szyfuntów*, z reszty robią kowadła i młoty dla Kowalów.

Fryszarki kotwic.

W *Sodersfors* jest fabryka kotwic, w całej Europie najsławniejsza, w niej nie tylko do okrętów Szwedzkich, ale też na sprzedaż kotwic wiele robią. Kotwice, które z *Sodersforskiej* fabryki wychodzą, są najsilniejsze i najlepiej zrobione, przetoż, dla czego kotwice *Sodersforskie* są najtrwalsze, i najlepiej zrobione.

P. DUHAMEL w opisanii fabryk, które Akademia Paryska wydała, robotę kotwic dokładnie wyłożył, figury do tej roboty ściągające się przyłączył. Dzieło P. DUHAMELA wydane jest z Dziełem P. REAUMUR, przeto Czytelnika do wspomnianych Dzieł odsyłam, dodaję atoli, czym fabryka *Sodersforska* różni się od innych.

Powiedziałem wyżej, że jeżeli żelazo wyfryszowane na kotwice mają obrócić, łupkę przecinają na 3. albo 4. sztuki, podług wielkości kotwicy, każda sztuka waży 5. *lispund*. Z łupki robiąc kotwicę, odkowywają, drąg gruby, żelazny. Z końcem drąga zwarzają sztukę łupki, z niej kują trzo-

nek albo toporzysko kotwicy; z częścią odkutą zwarzaia drugą część łupki, i z niey powtórnie kują trzonek kotwicy, toż czynią z trzecią częścią łupki. Zwarzaiać części łupki, przykładają je do boków przeciwnych, to jest: jeżeli pierwszą część łupki przyłożyli do boku prawego drąga, drugą część łupki przykładają do boku lewego trzonka i t. d. oprócz tego zwarzaiać części, usilnie staraia się, aby koniec drąga, albo trzonka kotwicy, zachodził do połowy części łupki, którą z niemi zwarzaia. Odkuwszy trzonek kotwicy, zwarzaia z nim ramiona w węgieł prosty. Nie przyprawiaia zaś ramion na kowadle, na którym trzonek kuto, ale na innym, to jest: pomiędzy dwiema piecami stawiaia wielkie kowadło, wysoko nad kowadłem jest belka gruba, na belce jest osadzony blok, pod belką znajduje się walec, przez który przechodzi sznur, na końcu sznura wisi hak. Blisko pieców są kobylice podobne do szubienic, pomienione kobylice stoia na kołkach, więc je można z iednego miejsca na drugie przesuwac. Przeto łańcuchami przez kobylice przechodzącami, kotwicę z pieca wyimuią, wraz z kobylicą do kowadła zbliżaią, przybliżywszy do kowadła kotwicę, koniec iej dłuższy przez koło na końcu sznura wiszące przepuszczaią, Mayster końca iej krotszego chwytą się, trzech zaś robotników sznur ciągnąc podnoszą ią w górę, i nagle opuszczaią, przeto ciężarem uderza w kowadło i kuie się; przyznać potrzeba, że Mayster bardzo biegły bydz powinien, aby tak wielką masą mógł należycie rzadzic, że iednak takowa robota prętko idzie, więc robiąc kotwice używaią iej.

Kotwice z *Sodersfors* przewożą do portu na ośm mil odległego, ztamtąd je dalej wodą przesyłaią. Kotwice do portu przewożą na saniach, aby transport mniej kosztował.

Fryszerki Forsmarckie.

Ostatnie fryszerki znajduia się w tej samej Prowincyi, iak poprzedzaiące, od nich iednak są oddalone na mil 12. Surowiec z rudy Danmoryjskiej wytopiony do nich sprowadzaią. W dwóch fryszerkach są 4. piece, czyli 4. zaprawy, kucia zaś dwa; przedtym w obydwóch frysowano surowiec sposobem Francuskim, teraz w iedney Niemieckiego używaią, w drugiej zaś frysuią sposobem Francuskim, pragną bowiem doświadczyć, który z dwóch wspomnionych sposobów jest doskonalszy. Frysowanie Francuskie, różni się od Niemieckiego, że u Francuzów oko formy fryszerkskiej jest większe, u Niemców mniejsze; że w pierwszych fryszerkach pragną mieć gęsi większe, w drugich małe, lecz że w ostatnich fryszerkach dwie małe gąski na raz w piec kładą, przeto prawie tyle żelaza, ile w pierwszych na raz frysuią.

Do Niemieckiej fryszerki na spodek zaprawy odlewaią blachę, mairą w kwadrat blisko łokci dwa, trzy boki zaprawy dają z blach, bok przeciwny cóżkolwiek dają pochyły. Napełniwszy zaprawę węglami, kładą na nich naprzeciw formy dwie gąski na krzyż, przysypuią je węglami, miechy puszczaia, przeto powoli topnieia, w zaprawę spływaią; gdy zupełnie stopnieia, i z nich sztuka albo łupka urobi się, miechy zatrzymuią, węgle

z żela-

z żelaza zbieraia, dozwalia mu aby przez pół godziny chłodziło, potym żelazo odwracaia, węglami obsypua; gdy zaś tyle, ile potrzeba, ostygnie, powtórnie ie topia, takowa robota trwa trzy godziny.

Gdy łupka powtórnie urobi się, przenoszą ia na kowadło, młotem kua, na części dzielą, i ciągną z niej sztaby podług wagi, którey żądaią. Rozpalaią zaś łupkę w tym samym ogniu, w którym gęś topniała, zaczem sposób Niemiecki fryszowania żelaza surowego, w tym doskonalszy iest od Francuskiego, że przy tym samym ogniu, w którym surowiec fryszuia, wyfryszowany rozgrzewaią, zaczem ieżeli od wyfryszowanego żelaza krople odpadaia, te łączą się z surowcem. Tymże prawie sposobem w Norwegii żelazo fryszuia, iako się niżej powie.

Wykładam ile podług ustaw Szwedzkich, z surowcu żelaza ciągłego Fryszarze oddawać powinni, ile na pewną wagę żelaza, Dziedzice fryszerów powinni im węgli dodawać. Utratę surowcu pod czas fryszowania wyrażono mnieyszym *szyfunt*em, ustanowiono bowiem, że *szyfunt* surowcu ważyć powinien 26. *lispund*, *szyfunt* zaś żelaza wyfryszowanego, ma ważyć 20. *lispund*, więc każdy Fryszarz z równej liczby *szyfuntów* surowcu, musi oddać równą liczbę *szyfuntów* żelaza wykutego; ztąd pokazuje się, iż na każdym *szyfencie*, ginie 6. *lispund* surowcu.

Powtórę węgli miara iest przepisana, bo wymiarkowano, iż Fryszarz na *szyfunt* surowcu prawdziwie potrzebuie 24. *tonny* węgli, zaczem ieżeli ich wszystkich nie wypali, iego zysk, gdy węgli zostanie się Fryszarzowi, (prawie zaś zawsze onychże zostaię się) nie może ich nikomu przedawać, tylko Dziedzicowi.

Przy dwóch piecach iest sześciu Kowalów, którym młot ieden służy, w tygodniu mogą wyfryszować i wykuc 30. *szyfuntów*, płacą im podług ceny żelaza, naprzykład: ieżeli *szyfunt* żelaza przedaią po Żł: Pol: 73 $\frac{1}{2}$, płacą im od *szyfunta* po Żł: Pol: 5. gr: 6. i t. d.

Fryszowanie Francuskie iest, którym we Francyi i w Leodium (*Liege*) żelazo fryszuia, to iest: w piec fryszerski kładą gęś wazącą od 6. aż do 7. *szyfuntów*, ieżeli topnieie, wsuwaia ia w zaprawę, w której gdy dość żelaza pokaze się, przenoszą ie pod młot, kua, i na części dzielą; części w innym piecu rozgrzewaią, drugi piec zowią: *Chaufferie*. Mowią, że gdy żelazo surowe sposobem Francuskim fryszuia, iż go więcey w zuzel odmienia się, ponieważ w ostatnich piecach oko formy iest obszernieysze, niż w Niemieckich, i że dla wielości żelaza zaprawa iest bardziey rozpalona, leez za to fryszowanie sposobem Francuskim prędzey idzie, ponieważ sposobem Francuskim, w tygodniu można żelaza wyfryszować około 40. *szyfuntów*, a zaś sposobem Niemieckim nad 20. *szyfuntów*, nie można go więcey wyfryszować.

Dozorca powiadał, że Fryszarz trzymaiący się sposobu Niemieckiego, z ośmnastu *szyfuntów* surowcu, (*szyfunt* 26. *lispund* wazący) oddawał żelaza wykutego 19. *szyfuntów*, (*szyfunt* 20. *lispund*) a zaś Fryszarz sposobem Francuskim fryszuiający, z ośmnastu *szyfuntów* surowcu, oddawał tylko 17. *szyfuntów* żelaza kutego. Czyli Francuskim czyli Niemieckim sposobem żelazo fryszuia, z pod dwóch młotów, które przecie ciągnęło nie idą, na rok oddaią 99. 2800. *szyfuntów*.

Stal lana.

Nie daleko od fryszerek, jest fabryka, w której robią stal z surowcu czarnego: aby zaś surowiec czarny mieć mogli, do pieca mniej, niż być powinno, sypią rudy, węgla zaś tyle, ile innych czasów dodają, zaczem mniej 40. szyfuntów surowcu odbierają, na tym iednak nie tracą, ponieważ odbierają surowiec czystszy, i prawie tak drogi jak stal; z gąsek na stal wyznaczonych, robią kawałki nieregularne, szerokie na 5. albo 6. calów. Ostatnie kawałki kładą w piec fryszerski, rozpalają do czerwoności, młotem kują, aby cząstki do siebie bardziey przystawały, że surowiec jest kruchy, pod młotem pada się, muszą go iednak pod niego poddawać, bo mówią, iż gdyby go do czerwoności nie rozpalano, i nie kuto, nie możnaby z niego stali zrobić. Surowiec z pod młota wychodzący, topią w piecu na ten koniec wystawionym; piec ostatniego zaprawa jest dłuższa, węższa, i forma niżey osadzona, niż w innych fryszerkach, i bok naprzeciw formy będący, stoi do pionu. Formę ostatniego pieca robią płaską, dają równoległą do spodka zaprawy, że iednak w ostatnią zaprawę wiatr ukośniej niż w inne wiać powinien, dokazują tego, oko formy dając ku spodkowi pochyło. W zaprawie tyle surowcu topią, ile go potrzeba na łupkę ważącą 5. albo 6. *lispund*; aby tyle surowcu stopić potrzeba na to 3. godziny, gdy surowiec topnie, czasami dodają zuzłu, który od takowej roboty odchodzi.

Łupkę z pieca wyiąwszy, kują i dzielą na części, jak żelazo wyfryszowane. Utrzymują, że gdy gęś na stal przetapiają, iż iey trzecią część ginie. Sztuki łupki porożcinane rozgrzewają przy węglach ziemnych, które z Anglii sprowadzają, i małym młotkiem kują. Wiedzieć iednak potrzeba, że sztuk stalowych nie rozgrzewają tyle do kucia, ile żelazne, że sztuki stalowe rozgrzane naprzód kładą w glinę na piasek połączoną, a potem kują. Sztaby długie stalowe łamią na 15. części, z nich układają pęk, rozgrzewają go dostatecznie, aby części zwarzyły się, i ciągną z niego sztabę stalową, ostatnią stal zowią stal na sprzedaż. Wyrachowano, że na cetrar stali ważącej 132. funty Szwedzkie, potrzeba wypalić węgla iedłowych 30. *tonnów*, a zaś ziemnych osmą część *tonny*.

Fabryka ćwieków, i blachy białey.

Fabryka, w której gwoździe robią, jest założona w *Jobanesfors*, o półtorej mile od *Forsmarck*, w niej są dwa młoty, przy każdym jest trzech robotników, którzy w iednym dniu ćwieków długich od 2. aż do 5. calów, mogą zrobić 1200. Płacą im od tysiąca, utratę także żelaza wyrachowano; *naprzyk*: jeżeli robią gwoździe długie na 3. albo 4. cale, na *szyfencie* potracają 4. *lispund*, gdy kują gwoździe długie na calów 5. albo 6. na *szyfencie* odtracają 3. *lispund*, a zaś *lispund* odtracają, gdy kują gwoździe długie na calów 7. albo 8. jeżeliby dłuższe kuli, co rzadko przytrafia się, odcinają pół *lispund* na *szyfencie*.

W *Jobanesfors* założono blacharnią w roku 1749; sprowadzano do niej robotników z Czech i Saxonii; w roku 1767. było ich ieszcze siedmiu. Żelazo na blachy sprowadzają z *Forsmarck* w sztabach, robotnik podług wielkości

kości blach dzieli sztabę na więcej lub mniej części, przedziały znaczy gliną białą, sztukę rozgrzewa w piecu ogień odbijającym, i nożycami, które mi woda robi, na części rozcina. Sztuki rozgrzewają, rozgrzewszy, każdą z osobna młotem wielkim kują; gdy sztuki zcieńszeją, rozgrzewają je, po kilka pod młot razem podkładają, pakońcie gdy blach dokończają, kilkanaście pod młot poddają, gdy zaś kilkanaście, albo kilkadziesiąt blach pod młot mają podłożyć, nie bardzo je rozpalają, aby się nie zwarzyły. Oprócz tego wyiawszy z pieca razem kilkadziesiąt blach, nim je pod młot podłożą, kładą je storcem na ziemi, na brzegi wyższe sypią kurz węgla, i wodę leją. Zaczem kurz węgl, i woda wkradłszy się pomiędzy blachy przeszkadza, że pod młotem nie zwarzają się. Oprócz tego blachy na każde kucie przekładają, to jest: we środku będące kładą na wierzchu, i na przemian zwierzchnie we środek wkładają, po każdym blach odkuciu brzegi ich obcinają. Robią zaś blachy różnej wielkości i grubości; nim je odkują, rozgrzewają je ośm razy, i tyleż razy pod młot podkładają.

W tygodniu młotem jednym na blachy mogą wyciągnąć 12 $\frac{1}{2}$ szyfuntów żelaza kutego; z pomienioney wagi oddają 4300. sztuk, które ważą 8. szyfuntów, obrzynki wszystkie zwarzywszy, odbierają żelaza 3. szyfunt, więc prawdziwie ubywa żelaza 1 $\frac{1}{2}$ szyfunta.

W roku 1766. w *Jobanesfors*, wykowywano blach 190. szyfuntów, lubo wolno ich kucie 300. szyfuntów. Blachy odkute są czarne, cynaby ich się nie chwyciła, przeto zdeymują z nich czarność, trzymając je w kwasie; kwas robią z mąki żytney razowey nieprzesiewaney, nie pytlowaney, kwas pierwszy raz zrobiony, przez 8. dni jest bardzo mocny, czarność łatwo niszczy, przez drugie 8. dni jest słaby; do kwasu czyli pierwszego, czyli drugiego, dodają niekiedy mąki, aby był tęższy. Kwas trzymają w kadkach, aby zaś prędzej kwaśniał, trzymają go w izbie murowaney sklepioney, w pośrodku izby znajdują się węgle rozżarzone, i ciepła tak wielkiego udziela, że w niej trudno osiedzić się; w owym cieple mąka w wodzie fermentuje i kisi. Gdy blachy mają czyścić, kładą ich 300. storcem w kwas najmocniejszy, w nim je trzymają przez 24. godzin, po tych upłynionych, przenoszą je w kwas świeży, czyli nie dawno rozczyniony, w nim je przez drugie 24. trzymają, nakoniec wrzucają w kwas bardzo stary, do którego co 15. dni sypią mąki pełny kapelusz, więc blachy mokną w kwasie przez godzin 72. Wyiawszy blachy z kwasu, wrzucają w kadź, w której jest czysta woda, w niej je póty zostawiają, póki ich nie zaczną chędożyć; chędożą je zaś piaskiem mokrym, i ich czarność łatwo zdeymują; gdy na blachach żadney czarney plamy nie widać, wrzucają je w inną czystą wodę, w niej póty je zostawiają, póki ich nie zaczną pobielać. Na pobielanie blach murują piec z cegieł, którego boki ku sobie nachylają; między boki pieca wmurowują kociołek czworograniasty z surowcu odlanym, długi na całów 17. szeroki i głęboki na całów 15. Mur pieca nad kocioł wychodzący okrywają blachami żelaznemi, blachy do kociołka przystają spodnim brzegiem, i ku niemu wszystkie są nachylone, przeto cyna stopioną spływawszy na blachy, wpływa w kociołek. Zamyślając blachy pobielać, wprzód na godzin 15. albo 16. piec podpalają, aby cyna była bardzo

dzo rzadka, gdy dobrze roztopi się, czerpaia ją łyżkami, i z znaczney wysokości w kocioł leia, więc się mięsza i pieni; pianę zbieraią, i tym sposobem cynę czyszczą. Cynę wyczyszcisz, doświadczaią ieżeli nie jest nadto gorąca, doświadczaią zaś maczaiąc w niej blachę, bo ieżeli pobielanie jest białe iak srebro, dowód, iż cyna przyzwocie rozgrzana, ieżeli pobielanie jest żółte, z tego wnoszą, iż cyna nadto rozgrzała się; mniemaią ie-
dnak niektórzy, iż lepiej jest wkładać blachy w cynę zbyt rozpaloną, a potem je warzyć w lagrze winnym, aby żółtość zgubić; bo gdy w zbyt gorącą cynę blachy wkładaia, mało na nich cyny zostaje się. Do cyny koniecznie potrzeba dodawać miedzi, bo gdyby iej nie dodano, do blach zbyt-
by iej wiele przylgneo, gdyby zaś wiele miedzi do cyny wmięszano, blachy pobielone byłyby czarne; doświadczono, że najlepiej pobielanie udaje się, ieżeli do 140. funtów, dodadzą dwa fanty miedzi. Na cynę stopioną kładą łoż, który prętko topnieje, potem leia wodę, więc burzenie i piana powstaie, tę zebrawszy, naprzód blachę przygrubszą, wysoką iak kociołek głęboki, szeroką iak kociołek długi, wkładaia w niego, tą więc blachą dzielą kociołek na dwie części, część mniejsza jest szeroka na cal $1\frac{1}{2}$. Kociołek na dwie części rozdzieliwszy, kleszczami wkładaia w węł 200. blach, w cynie je zostawiają przez minut 15, kilem mięszaią, wymięszawszy łoż i wodę łyżką w garnek zbieraią, potem blachy kleszczami wyimuią, i perpendykularnie na blasze będącej na piecu opieraią, aby zbytńia cyna spłynęła; na piecu jest utwardzona brona, o iej więc ówieki, blachy opieraią, aby zbytńia cyna spłynęła; to gdy się stanie, blachę iedną po drugiej biorą kleszczami, powtórnie w mniejszej części kociołka nurzaią, i perpendykularnie stawiaia; ostatnie blachy z pieca młode dzieci zdeymuią, oddaią kobietom, które z nich tustość suknem posypanym trocinami z drzewa ścieraia; iak pierwsze sto pobielono, tak inne pobielaią. Blachy, które trocinami wychędożono, wkładaia albo w piec ciepły, albo w murek w piecu będący, aby były ciepłe, potem je otrębami ówsianemi chędożą, to jest: na sukno albo na płótno biorą otręby, niemi trą blachy, gdy blachę wytrą otrębami, oddaią ją trzeciej, która ją płótnem odchędaża.

Blachy pobielone są grubsze i chropowate w tym końcu; po którym zbytńia cyna spływała, ponieważ cyna spływaiąc tężcie; więc na boku najniższym wiele iej zostaje się, zaczem aby zbytńia cynę odtopić, używaią na to naczynia żelaznego podobnego do klina, długiego iak blachy szerokie, głębokiego na trzy lub cztery cale, u góry szerokiego na kilka calów, lecz u spodu znacznie wąskiego; w owe naczynie kładą cynę, pod nim palą, aby cyna stopniała, na cynę łożu nie leia; w cynę stopioną dziecię blachy końcem grubszym wkłada, przeto cyna zbytńia rozpuszcza się, z będącą w naczyniu łączy się, to gdy się stanie, czeladnik blachy kleszczami wyimuię, mchem chędoży, i na ów czas są skończone.

Blach skończonych 30. albo 40. biorą kleszczami, na pniu drewnianym młotem kua, aby do siebie lepiej przystawały, potem je gną, aby ie w beczkę łatwiej było pakować. Blachy chropowate na brak odkładaia, i taniej niż gładkie przedaią. Blachy robią dwoiakiey wielkości, to jest: iedne długie na calów 11. linii 2. szerokie na calów 8. linii 6. drugie blachy
bywa-

bywają długie na calów $14\frac{1}{2}$, szerokie na calów 10. linii 10. Na pobielanie 300. blach mniejszych, wychodzi cyny funtów 14, 10iu funt, na pobielanie zaś 300. blach większych, dwa razy więcej cyny i 10iu potrzebną.

W *Jobanesfors* do pobielania blach cynę sprowadzają z Anglii; do 17. albo 18. *lipund* cyny, dodają dwa funty miedzi.

Fabryki żelazne w Lofstad i Akerby.

W *Lofstad* żelazo wytapiają z rudy Danmoryiskiej, i fryszują je sposobem Francuskim. Fryszerek rachują 4, które idą bez przestanku, w każdej fryszerce na tydzień fryszują żelaza 40. *szyfuntów*, więc na rok jedna fryszerca wydaie żelaza kutego około 2000. *szyfuntów*, ze wszystkich zaś odbierają go 8000. *szyfuntów*. Robotnikom węgla tyle, ile chcą, dodają, wychodzi ich na rok około 15. tysięcy *stig*, (*) większą ich część palą w lasach dziedzicznych.

W *Akerby* o dwie mile od *Lofstad*, Francuskim sposobem fryszują żelazo wytopione z rudy Danmoryiskiej, znaczą go B, z ostatniego żelaza Anglicy stal smażą, żelazo, o którym mowa, ma być zupełnie podobne owemu, które w Roslagii wytapiają. W *Akerby* z pomienionego żelaza zaczęto stal smażyc, lecz robota nie udawała się. Jak zaś z niego w Anglii stal robią, niżej powiem.

Fabryki w Osterby.

W *Osterby* wytapiają i fryszują żelazo z rudy Danmoryiskiej, ruda od *Osterby* jest oddalona na trzy ćwierci mile, więc sprowadzanie iey mało kosztuje. Fabryka w *Osterby* ma dwa piece wielkie, i trzy fryszarki, w których sposobem Francuskim żelazo fryszują. Fryszerce starają się, aby sztaby wydawali iak najgładsze, wszędzie równie grube i szerokie, skoro spostrzegą nierówność na sztabie, część nierówną odcinają, mniemają bowiem, iż żelazo wykute tym jest lepsze, im sztaba gładza. W jednej fryszerce na rok mogą wyfryszować i wykuć 1200. albo 1300. *szyfuntów*, gdyby im zaś nigdy wody i węgla nie brakowało, więcejby go wyfryszowali. Żelazo z pomienioney fabryki wychodzące, Anglicy znacznie szacują, znaczą je OO. Powszechnie mówią, Anglicy żelazo z rudy Danmoryiskiej wytopione, na 100. piętnastą drożey płacą niż inne, to jest: gdy za innego pewną wagę dają 100. za wytopione z rudy Danmoryiskiej dają 115, bo mniemają, iż na stal najłatwiej je przerobić. Kompania, która żelazo z pomienioney rudy wyrabia, obowiązała się, iż ie samym tylko Anglikom będzie przedawała. Żelazo, które z rudy Danmoryiskiej wyrabiają, zowią: *Oregrundskie* od Portu *Oregrund*, do którego ie z wszystkich fabryk, w których rudę Danmoryiską topią, spuszczaią.

Www

Fabry-

(*) *Stig* jest miara, która bierze w siebie 12. *tonnów*, trzyma 48. stop kubicznych, albo garcy Polskich 400.

Fabryka stali.

Ponieważ Anglicy z żelaza *Osterbskiego*, znaczonego OO. najłatwiej robią stal, zaczęli w pomienionej fryszerce usiłować przerabiać je na stal. Piec wystawiono podobny Angielskiemu, ten jednak nie przynosił tyle pożytku, ile go przynosi w Anglii. W piecu trzy są skrzynie, z których każda jest długa na stop 6. wszystkie wraz biorą żelaza 30. szyfuntów. W pomienionym piecu są 4. kraty, na które węgle sypią, aby skrzynie zewsząd płomieniem otaczał, przynajmniej potrzeba, iż 4. skrzynie Szwedzkie tyle tylko pożytku przynoszą, ile dwie Angielskie, ponieważ krata nie przechodzi przez wszystkie, lecz dwie są oddzielone od innych dwóch. Z podziwieniem spostrzegłem, iż w *Osterby* do smażenia stali, używano węgla ziemnych z Anglii sprowadzonych; mniemano bowiem, iż stal konieczną potrzeba robić przy węglach ziemnych, jak ją robią w Anglii; w tym jednak mylono się, bo każdego ciała, które wiele flogistyku wydaje, do robienia stali można użyć, zaczęli w Szwecyi, gdzie tyle jest lasów, można stal robić przy węglach drewnianych. Piec na robienie stali był wymurowany z cegły nie dobrej, że więc nie wielki skutek czynił, zły budowie można przypisać, przedsięwzięto więc kazać robić lepszą cegłę. Sztaby żelazne układają w skrzyni warsztami, przysypując je kurzem węgla brzożowych; bo mniemają, iż z innych węgla kurzu do tej roboty używać nie można, do kurzu węgla niekiedy dodają sadzy. Wiedzieć potrzeba, że niektórzy robiąc stal, do kurzu węgla różnych materyałów przydają, że ich przydają w różnych proporcjach, pewną bowiem, że tam żelazo kute przemieniają na stal podług przepisów P. REAUMUR, lecz proporcją materyałów do tego potrzebnych odmieniają, bo niektórzy więcej, niektórzy mniej onychże przydają. Zdać mi się jednak, iżby doskonalszą stal robiono, gdyby oprócz kurzu węgla do robienia jej, żadnych materyałów nie używano, jako czynią w Anglii, bo drzewo i najwięcej, i najstalszego dodaje flogistyku. Przyszła należy, że lubo w Szwecyi od dawnych czasów stal robią, żelazo kute smażąc z różnymi przydanymi materyalami, przecięż ich fabryka tak jest niedoskonała, iż można mówić, że doświadczają dopiero, czyli im się takowa uda robotą. Robienie stali z żelaza ciągłego, przymieszując do kurzu węgla różnych materyałów, zowią: *cementatq.* Można takową robotę nazwać smażeniem, ponieważ żelaza kutego na stal nie przetapiają, lecz go tylko w ciepłym kurzu trzymają, przeto żelazo smażą się.

W przeciągu dni 6. albo 7. i tyleż nocy, czyli w sześć albo siedm razy dwudziestu czterech godzinach, wysmażają na stal 30. szyfuntów żelaza, spaliwszy na to 100. tonów węgla. W boku jednym każdej skrzyni jest dziura, którą sztabę wyimują, gdy pragną wiedzieć, czyli się w stal przemienia, w sztabie, którą chcą wyciągać, jest dziura, w nią więc hak wpuszczają, i sztabę wyciągają, sztabę wyjąwszy łamą i kują, aby doszła jaka jest stal.

Stal, która z pieca wychodzi jest nadęta, czyli sztabę wyjąwszy z pieca, spostrzegają, iż w niektórych częściach mają wiele bulek, że pomiędzy

nie-

(*) Stal Styryjską nazywam Janą, zrobioną z żelaza ciągłego, zowią smażoną; nazwiska biorę od sposobów robienia jej.

niektórymi częściami są dołki, pomienioną stal młotem kują, odkutą przedają. Młot waży 12. *lipund*, w wale jest 12. ramion, które młot podnosi; w Szwecyi młot nie biega tak prędko, jak w Anglii, koniec kujący na obszerniejszy od Angielskiego. Stal, którą mają pod młot podkładać, wygrzewają przy węglach ziemnych, bo mniemają, że gdyby je wygrzewano przy węglach drewnianych, iżby stawała się gorsza. Oprócz tego Szwedzi stal bardziej rozpalaia, niż Anglicy, z tym wszystkim pod młotem nie pada się, co jest dowodem, iż żelazo, z którego ją robią, jest bardzo dobre. Z Szwedzkiej stali nie robią sprężyn, z czego wniesć należy, że w tej mierze Szwedzi nie są tak biegli, jak Anglicy.

Szwedzi sztaby stalowe kują małe, podobne do sztab Koryntyjskich, które z surowcu kują; dla tego zaś robią sztabki małe, aby swoją stal za Koryntyjską mogli przedawać, zowią ją stalą Wenecką. Szwedzi własną stal wprzód hartują, a dopiero przedają, hartują zaś stal w piecu, w którym jest krata żelazna dłuższa trochę od sztab, które na 3. stopy długie bywają; na owej kratce ułożywszy sztaby, węglami drewnianymi rozpalaia je, rozpalone w wodę wrzucaia, aby się zahartowały, przeto stal Szwedzka jest krucha. Wał oprócz młota wielkiego, podnosi mniejszy ważący 3. *lipund*, drugi młot prędzej biega, ponieważ go 14. ramion podnosi.

W Szwecyi jest kilka fabryk znacznych, w których leia armaty, lecz że ie i leia i wiercą tak jak w Norwegii około *Mass*, o czem niżej, więc opisanie takowe pomiām. Piec przy którym leia armaty wystawiony jest między Miastami *Nyköping* i *Norköping* w *Södermanii*, Dziedzicem jego jest Baroń *Stackelberg*. Z pomienionego pieca wydają surowcu około 1800. albo około 2000. *szysuntów*, iuż w armatach od 24. albo od 12. funtów, iuż bombach, iuż kulach, których wiele za granicę wysyiaia.

Pomieniony piec jest podwójny, podobny do opisanego na karcie 325, którego zaprawy są odrysowane *Planche II. 4. Sect. Fig. D.* Obydwa piece idą ciągiem przez 7. miesięcy. Rudy, które w pomienionym piecu topią, są podobne do *Wernlandzkich* i *Danmoryjskich*, przecięż mają tam iedną czarniejszą od wspomnionych, w której wiele *gwarzu* znajduie się, i która składa się z blaszek dosyć szerokich. Rudy do pieca sprowadzają po części z *Roslagii*, po części z dołów na półtóry mile od *Nyköping* odległych; obydwie rudy wydatkiem żelaza mało różnią się, wraz zmieszane od 100. dają 50. procentu. Nim rudy w piec wsypią, wprzód ie roztuią; na każdy raz roztuią rudy około 200. *szysuntów*. Przepaliwszy rudę, tłuką na kawałki w młynie końskim, to jest: na walcu pionowym, który konie ciągnąc obraćcaia, jest koło palczaste, nisko osadzone, nad kołem jest podłoga, po której konie chodzą; koło palczaste zaczepia cewy na walcu młotowym będąc, walec wykręca się, ramion 4. rzędy podnoszą 4. młoty, które rudę tłuką. Różne rudy gatunki wraz mieszają, do rudy dodają kamienia wapiennego białego, który w pobliskości biorą.

Aby Maystrowie armatę od 24. funtów mogli odlać, materiał stopiony przez półtrzecia dnia w piecach trzymają; mniejsze armaty leia w krotszym czasie. Armata od 24. funtów, waży około 20. *szysuntów*, albo 60. cetnarów. Ponieważ przy pomienionym piecu niemasz fryszerek, przeto pozostawiają.

stałe żelazo, od armat, albo armaty lub bomby nie dobrze odlane, odwożą do fryszerki od pieca na mil $2\frac{1}{2}$. odległej, do tego samego Dziedzica należący.

Powszechna wiadomość o produkcji żelaza i stali w Szwecyi.

W Szwecyi na żelazie wiele zyskują, ponieważ w porównaniu do innych dzieł ręcznych, za granicę najwięcej go wysyłają, więcejby daleko na żelazie zyskowali, gdyby go Anglikom na stal nie sprzedawali, lecz gdyby ją sami robili. Prawda, że Szwedzi robią także stal, iako się powiedzielo, lecz w porównaniu do wielości żelaza, które na stal Anglikom wyprzedają, ich fabryki nic nie znaczą. Podług świadectwa Kupców Szwedzkich, którzy po części są Panami fabryk żelaznych, wyrabiają tam żelaza około 400000. *szyfuntów*, z których dwie części wychodzą do Hollandyi i Anglii, trzecia do Francyi i Hiszpanii. Z portu Sztokholmskiego w roku wychodzi żelaza 200000. *szyfuntów*. Z porty Gottenburskiego wysyłają za granicę około 60000. albo 70000. *szyfuntów*, reszta z innych portów wychodzi. Żelazo *Oregrundskie* jest najdroższe, ponieważ *szyfunt* onegoż przedają za 9. *Rixdaler*, albo za Zł: Pol: 75. gr: 18. w tę cenę wchodzi Komora i ładunek na okręt; wspomniane żelazo idzie do samey Anglii, iako się namienilo. Żelazo, które na brzegi Gwinei wysyłają, różni się od *Oregrundskiego* szerokością sztab, *szyfunt* ostatniego żelaza kosztuje 8. *Rixdaler*, albo Zł: Pol: 66. gr: 20. Oprócz wspomnianych gatunków robią sztaby różney długości, grubości, i szerokości, których *szyfunt* przedają po Zł: Pol: 58. gr: 10. Do tego Szwedzi bardzo wiele zyskują na obręczach żelaznych, ćwiekach, blachach, kotwicach, armatach, i na stali, których cena odmienia się. A naprzód ćwieki przedają podług różney wielkości, iuż taniej, iuż drożej; wyrabiają ćwieków od 15. aż do 20. tysięcy *szyfuntów*, z których za granicę wysyłają około 10. tysięcy *szyfuntów*. W kotwicach wyrabiają na rok żelaza około 1000. *szyfuntów*, za granicę wysyłają około 500. *szyfuntów*, *szyfunt* przedają po Zł: Pol: 125. Armat wiele leia, bo oprócz tych, które się w kraju zostają, wysyłają ich za granicę 10. tysięcy *szyfuntów*. *Szyfunt* armaty kosztuje Zł: Pol: 62. gr: 15. Blach najwięcej w kraju zostaje się, wychodzący za granicę *szyfunt* przedają po Zł: Pol: 125, mniej lub więcej, podług wielkości. Do Francyi idą blachy niepobielane, blachy niepobielane baryłki kosztuje Zł: Pol: 167. Baryłki trzyma sztuk 450, które wraz ważą *szyfunt* $1\frac{1}{2}$. W Szwecyi z surowcu robią stali bardzo wiele, z żelaza ciąglego bardzo mało. Stali z surowcu wyrobionej, albo lanej, jest kilka gatunków; mająca cechę podobną do liścia dębowego, jest najkosztowniejsza, zowią ją: *Steyr-Marc*, czyli Styryjską. Stal, lana najlepsza jest *Forsmarcka*, corocznie wychodzi iey do *Rouen* około 700. *boot*, (*boot* trzyma funtów Szwedzkich 169.); *boot* kosztuje Zł: Pol: 75. Stal z ciąglego żelaza najlepszą robią w *Osterby*, (zowią ją Wenecką) do Hiszpanii wszystkę wysyłają, cetnar iey, albo funtów Szwedzkich 150, przedają po Zł: Pol: 36. gr: 15, albo Zł: Pol: 40. gr: 20. Reszta pomienioney stali wychodzi do Liwornu i Portugalii, ostatniey stali cetnar od 150. funtów przedają po Zł: Pol: 33. gr: 10. albo Zł: Pol: 36. gr: 15; takowey stali w roku

roku wyrabiają około 30. tysięcy cetnarów, z których do Roslagii wchodzi 3000. Szwedzi więc by na stali zyskiwali, gdyby ją mogli tak tanio przedać jak Styryjską.

Fabryki Norwęgskie sławniejsze, opisane Roku 1767.

Piece i Fabryki w Hrabstwie Laurwig.

Fabryki żelazne *de Laurwig*, leżą nad morzem, poniżej jeziora *Faris*, obszernego na mil 5. Francuskich, do którego wiele rzek i strumyków wpływa. Hrabia *Laurwig* Dziedzic wspomnianych fabryk, wody wypływające z jeziora *Faris*, wsparł groblą z wielkich kamieni wymurowaną, grobla z strony wody ma figurę *paraboli*, więc wodę dzielnie odpiera, i z wszystkich grobli, bądź gdzie chcesz wystawionych, jest najtrwalsza.

Fabryka *de Laurwig* ma trzy piece wielkie, i fryszerek 11, w których już żelazo fryszują, już ćwieki kują. Piece są podobne do Szwedzkich, (*obacz Planche I. Fig: 1. 2. 4. Sect.*) Dwa piece są w *Laurwig*, trzeci nad morzem, od pierwszych na trzy mile odległy. Ostatni piec jest podobny do pierwszych, lecz od nich jest wyższy na 70. calów. Ostatni piec jest najmocniejszy, ponieważ na niego wycięto miejsce w skale, czyli raczej w kamieniu zwanym *Feld-Spath*, zaczęła skała wspiera mury zewnętrzne.

Piece *de Laurwig* mają wymiary następujące. Fundament ma w kwadrat stop 29, w fundamencie jest sztoła, czyli rów na krzyż idący, którym wilgoć z fundamentu ewaporuje. Sztołę przykrywają kamieniem wielkim, na który sypią piasku grubo na stopę, na piasku osadzą kamień spodkowy zaprawy, ogień wytrzymały, w około kamienia na sztole leżącego wyprowadzą mury w okrąg, czyli piec wewnątrz murują z kamienia zwanego *mica* czarna; ten kamień ogień wytrzyma; kamienie osadzą na glinę, mury wewnętrzne dają grube na stop dwie. Piec wewnątrz u spodka ma dyamentu stop 4; do 12. łokci w górę idąc dyament powiększają, ztamtąd zacząwszy znowu go zmniejszają aż do gardziela, (*gichty*) który ma dyamentu stop 4. Od pierwszego muru opodal na stopę, dają inny; przeciąg między murem wewnętrznym i zewnętrznym napełniają piaskiem, który wilgoć w siebie bierze, i mur dalszy zastania, aby od zbyt wielkiego ciepła nie pękał. Mur zewnętrzny dają bardzo gruby, ponieważ przy *gichcie* ma w kwadrat stop od 22. do 24.

Na zaprawę sprowadzają kamień z Anglii, kamień pomieniony jest ciósowy, w ogniu bardzo długo trwa, ponieważ w *Laurwig* piece na jednej zaprawie idą 18. miesięcy, niekiedy dłużej, bo ten u którego byłem, siedł lat dwie. W pomienionych piecach dają zaprawę podobną do leyka przewróconego. Zaprawa naprzeciw formy jest szeroka na calów 23 $\frac{3}{4}$. dalej aż do szóstey stopy coraz to bardziej ją rozszerzają, i w tej wysokości, łączą ją z murem wewnętrznym, ścianę wewnętrzną murują podług maszyny wyrysowanej. (*Planche I. Fig: 2. Sect: 4.*) Stawiając mur wewnętrzny, zostawiają miejsce, którymby żelazo i zuzel wypuszczano, którymby miechy dęły, to jest: zostawiają dziurę na formę, którą od kamienia spodkowego

daią wysoko na calów 14. Miechów drewnianych, któremi woda robi używałą. Piasek dla tego między dwa mury sypią, aby przezeń wilgoć ewaporowała, i muru zewnętrznego nie rozsadała.

Rudę sprowadzają blisko o mil 30, iest różnych gatunków, niektóre z nich magnes przyciąga, a w niektórych znajduje się. Z rud, które w ostatnich piecach topią, niektóre mają w sobie albo granaty, albo *mica*, albo *Feld-Spath*. Lubo zaś rudy z daleka sprowadzają, transport iednak mało kosztuje, ponieważ nie sprowadzają morzem; węgli także znaczna część morzem do fabryk przychodzi.

Rudy różnego gatunku wraz zmieszawszy, wydają po 40. lub 50. od 100. Rudę raz przepalają; rozstują iey na raz około 365. *tonnów*. *Tonna* waży 3. *szyfunty*, *szyfunt* waży 320. funtów Kolońskich. Więc na raz przepalają rudy około 2000. *cetnarów*, mniej lub więcej, podług wagi rudy. Na przepalanie wypalają węgli łasztów 50. Łaszt bierze *tonnów* 12.

Przepaliwszy rudę, tłuką drobno młotem, na każdą gichtę sypią w piec węgli łaszt, rudy zaś od 20. aż do 24. *trog*, (*trog* $\frac{1}{2}$ *tonny*) przeto w przeciągu dni 30. palą węgli 300. łasztów, przy których topią rudy około 300. *Tonne*, z którey odbierają surowcu około 400. *szyfuntów*; w przeciągu 24. godzin żelazo dwa razy spuszczaią, to iest: po pięciu szychtach; szychta po szychcie co godzin 12, albo 2 $\frac{1}{2}$ następuje. Mayster i Smelcerze na miesiąc zarabiają 8. *Rixdaler*. Piec puszczaąc rozgrzewaą go przez dni 15, na rozgrzanie wypalają węgli 16. łasztów.

W roku piec wydał około 10. tysięcy *szyfuntów*, dwa tysiące odbierają w naczyniach lanych, resztę fryszują, z czego odbierają od 6. aż do 7. tysięcy *szyfuntów* żelaza ciągłego, które ledwie nie wszystko wychodzi do Anglii i innych krajów.

Żelazo surowe fryszują sposobem Niemieckim, usiłowano wprowadzić Francuskim, lecz że się nie udał; przestano na Niemieckim. Fryszują zaś surowiec w piecu, w którego zaprawę wypuszczają formę miedzianą na calów 4. lub 5, mniej lub więcej, podług gatunku surowcu, pochylaą ią na cal. Pochylenie i wypuszczenie formy w zaprawę odmienia się, podług gatunku węgla, który już suchy, już wilgotny być może. Żelazo w zaprawie nie może się wyżej zbierać, iak na calów 12. albo 13.

Zaprawę pieca fryszerskiego robią z blach odlanych, na iey spód i bok pochyły przeciw-wietrzny, sypią kurz węgli, albo drobne węgle i żuzel; na boku przeciw-wietrznym gęś wazącą 17. *lisfund*, przyzwolicie układają i topią, (*lisfund* iest 26. część *szyfunta*) gęś tak układają, aby wiatr bił trochę pod nią.

Jeżeli żelazo stopione zbiera się pod formą, to iest dowodem, że ią dobrze osadzono, przeciwnie gdy żelazo stopione zsiada się przed formą, wnoszą, iż go część wielka odmienia się w stal, że w nim zbyt wiele *flogistyku*. Aby żelazo wyfryszowane było dobre, nie powinno być zbyt płynne, powinno się prętko zsiadać. Jeżeli żelazo w zaprawie stężale przeszkadza, aby wiatr nie czynił skutku dobrego, wymuią go kawał pierwszy z pieca, po nim drugi i t. d. Wiedzieć potrzeba, że gdy gęś w ogniu topnieje, iż na ów czas sztuki z dnia poprzedzającego pozostałe rozgrzewaą, i

pod

pod młotem wyciągaia, zaczem przy jednym ogniu dwie roboty wykonywają; cząstki żelaza, które od sztuki przewarzoney odpadaia, łączą się z żelazem stopionym w zaprawie będącym, przeto razem je odbierają. Jeżeli pod czas fryszowania żużlu wiele zbiera się, wypuszczają go. Fryszując żelazo sposobem Niemieckim, z *szyfunta* 1 $\frac{1}{4}$ oddają żelaza ciągłego *szyfunt*, fryszując żelazo ostatnim sposobem, na 100. tracą 25, fryszując zaś sposobem Francuskim, na 100. tracą 30.

Fryszierzowi od *szyfunta* żelaza wykutego dają *Rixdaler*, czyli Złot: 8. gr: 10. Z wyrażoney kwoty płaci robotników. Na wyfryszowanie *szyfunta* dają mu łaszt węgla iedłowych, innych tam nie mają. Jeżeli ich więcej wypali, iego strata, gdy mniej ich wypali iego zysk.

W każdej fryszerce dwa są piece, a zaś młot ieden ważący około 6. albo 7. cetnarów kraiowych. W fryszercie iest 7. robotników, to iest: Master Fryszierz, czterech czeladzi, i dwóch węgla dodających. Czeladź od *szyfunta* bierze Złt: 3. gr: 11. szeląg i inni podług pracy. W przeciągu 24. godzin, pracują godzin 16. W miesiącu mogą wyfryszować 100. albo 120. *szyfuntów*. Tamże robią blachy; młot, którym blachy kują, waży 8. albo 9. cetnarów, koło młotowe ma dyamentru stop 12. Młot podnoszą 4. r. miona. Jeżeli młot nappędzey biega, na minutę uderza 70. albo 80. razy.

Fabryki żelazne w Moss.

Miasto *Moss* od *Christiania* na 10. mil odległe, ma żelazne fabryki, które iego imię noszą. Wspomnionie Miasto leży nad morzem, przy rzeczce z znaczney wysokości spadającej, więc rudy do fabryk, i żelazo łatwo mogą sprowadzać do Państw Króla Duńskiego, z którym uczyniono kontrakt, iż mu corocznie dostawia 100. armat od 12. funtów, za które biorą w zadatku połowę ich wartości, drugą przy dostawieniu onychże.

Rudy różnego gatunku sprowadzają, niektóre odbierają z dołów od fabryki odległych na mil 10. lub 12. Przy każdym dole mają Maystra górnika, któremu podług obfitości rudy, za miarę umówioną mniej lub więcej płacą.

Rudy liczą do 25. gatunków, z których iedne są obfitsze, drugie chudsze, zmieszane przynoszą zysku po 30. albo 36. od 100. Z doświadczenia długiego nauczono się, w iakiey proporcyi, które rudy dodawać, aby takie, iakiego żądają, zrobić żelazo, naprzykład gdy mają lać armaty, topią rudę szarą zmieszaną z *spatb*, który iey flusu dodaie; lubo zaś ostatnia ruda mało daie surowcu, lecz armaty z niey odlane nie pękają. Pękałyby iednak, gdyby je odlewano z surowcu, z którego gęsi leia.

Rudy niektóre przepalają raz, inne dwa, inne trzy razy. Rudy tyle razem rosztują, ile w *Laurwig*; roszt stawiają czworograniasty podługowaty, przepalają rudę przy zrzynkach od tarcie pozostałych, mają zaś wiele zrzynków, ponieważ na teyże samey wodzie, przy której stoi piec, są 4. tartaki; więc obrzynków wiele zostaje się; pomienionych obrzynków dla tego do przepalania rudy używają, bo niemi przepalając rudę, więcej zyskują, niż gdyby je przedawano. Rudę przepaloną tłuką drobno pod młotem.

W *Moss*

W *Moss* między iednymi murami są dwa piece, na ich zaprawę sprowadzają kamień z Anglii, nie idą dłużej iak ośm miesięcy, ponieważ na dłuższy czas węgli nie dostarczają, których gdyby dostarczano, mogły iść dwa roki, szychty idą co dwie godziny, czyli do pieca dodają rudy i węgli, co dwie godziny, a zaś co 4. godziny leją garki, kotły, blachy do kominów, lecz te w ten czas leją, gdy armat nie mają odlewać. Utrzymują, że gdy na szychty więcej syją węgli, a rudy mniej, iż odbierają żelazo szare, którego mniej ubywa pod czas fryszowania niż białego, które w ten czas odbierają gdy węgli mało, rudy zaś wiele dodają.

Żelazo fryszują sposobem Nienieckim, lecz zamiast odbierania kilka łuppek, odbierają iedną ważącą około dwóch cetnarów, ta gdy stężenie podnoszą ją, węgle pod nią poddają. Utrzymują bowiem, iż tym sposobem postępując sobie, więcej żelaza ciągłego mogą odebrać. Sztukę ważącą dwa cetnary, pod młot podkładają i kują, aby zuzel oddzielić; potem dzielą ją na sztuk kilkanaście; kowadła leją z surowcu, które żeby były iak najsilniejsze, leją je na ten czas, gdy piecem mają stanąć; przeto nim piecem staną, dodają do niego tyle rudy, ile iej strawić może. Armaty leją w formach, w które duszę wkładają, przeto wiercą ścięzają je na dwie albo trzy linie. Świdry stoją do pionu, koła palczaste oneż obracają, armaty na świdry perpendykularnie stawiają, przeto armata własnym ciężarem opuszczając się na świder wchodzi. Armaty nadpsute rozcinają na sztuki machiną dósyc prostą, to iest: robią koło żelazne mające dyamentu stopę, palce koła dają stalowe, koło na grubym żelaznym wrzecionie osadzają, koniec ieden wrzeciona wpuszczają w stępkę gruntownie osadzoną, drugi łączą z czopem wału, armatę na kole żelaznym w węgieł prosty ułożywszy, wodę na koło puszczają, przeto kółko palczaste biega, i armaty dzieli. Blachy ciągną pomiędzy dwoma cylindrami długimi na stop dwie, grubemi na 6. albo 7. calów i sztuki, które mają pomiędzy walce wkładać, rozgrzewają w piecu ogień odbijającym. Gwoździe tak, iak gdzie indziej, robią. Węgli łąsz kupują za *Risdaler*. W ostatniej fabryce liczą około 150. Rzemieślników, nie rachując kopiących rudę, których także 150. znajduje się.

Stal smażona.

W *Konsberg* w Norwegii, robią stal z żelaza ciągłego, to iest: zepsute świdry, któreimi wiercono armaty, i stare żelaza w fryszercie topią, z nich niekiedy łupkę odbierają; łupkę pod młot podłożywszy kują, na części dzielą, z części ciągną sztaby, nakoniec ze sztab robią stal.

Piec, w którym ciągle żelazo na stal przemieniają, iest postawiony na wzór Angielskich. Węgli do robienia stali, używają drewnianych. Piec w *Konsberg* iest większy od Angielskiego, ponieważ ma długości stop 12. albo 13. głębokości stop 6. Angielski zaś iest długi na stop 7, szeroki na półtóry stopy, głęboki na stop 4; do tego piec w *Konsberg* u góry iest otwarty i nie sklepiony, Angielski przeciwnie sklepią. Pieca *Konsberg* boki wewnątrz od spodka aż w górę idą okrągławo; ostatni piec w poprzecz iest przedzielony na trzy części czyli skrzynie. Na murach w podłuż idących, dają

daią kratę gęstą z szyn grubych i szerokich. Na kracie murują z cegły fundament, cegłę kładą na płask, zaczęm w piecu pod kratą i fundamentem jest próżne miejsce, którym powietrze podług potrzeby wpuszczają. Oddechy do skrzyń idące zatykają cegłami i gliną oblepiają. Około skrzyń jest wiele oddechów, któremi płomień wychodząc, skrzynie rozpala.

Chcąc stal z żelaza ciągłego smażyć, na spód każdej skrzyni sypią kurzu z węgla dębowych grubo na 3. albo 4. cale, na kurzu kładą warsztę sztab, na sztaby sypią drugą warsztę kurzu węgla; na kurzu kładą inną warsztę sztab, i t. d. póki skrzyni nie napełnią. Piec sam napełniają węglami dębowymi, obkładają niemi skrzynie, w oddechy je wkładają, więc węgle w piecu żarzące się, skrzynie rozgrzewają; na wierzchu pieca jest mały oddech, aby ogień utrzymywał się przez dni 12. albo 15; przez tyle zaś dni utrzymywać go potrzeba. Ogień powiększają, ieden lub więcej oddechów odtykając, to jest: w glinie kołkiem ostrym dręwnianym dziurę robią, zaczęm powietrze lepiej ciągnie, i ogień powiększa. Aby wyłożonym sposobem stal zrobić, węgli potrzeba spalić około 30. łasztów. Wiedzieć należy, że spódnia i najwyższa sztab warszta, rzadko w stal przemieniają się, pomiędzy niemi będące, w prawdziwą stal odmieniają się.

Sztaby stalowe pod młot poddają i kują, że w pomienionym piecu stal smażą na własną potrzebę, czyli na instrumenta służące do łamania rudy, przeto co rok robią ją albo raz, albo dwa razy, niekiedy robią ją co dwa lata. Na raz mogą zrobić stali 70. albo 72. sztyfuntów, z których każdy waży funtów Kolońskich 320, więc na raz robią stali 22. albo 23. tysiące funtów Kolońskich.

*Fabryki żelazne Angielskie w Newcastle znajdujące się,
opisane 1765.*

Lanie naczeń z surowcu.

W Newcastle z surowcu leją kociołki, garki, rury do pomp, koła do karów i t. d. na ten koniec na dwóch brzegach rzeki wystawione są piece, które do różnych Kompanii należą. Pomienione piece ogień odbijają, czyli podobne są do owych, w których ołów czyszcza. Surowiec, z którego różne rzeczy lać mają, sprowadzają z Szkocyi i z Ameryki; w piec na raz ieden wkładają go 40. albo 45. cetnarów. Gdy piec rozgrzewają, gdy żelazo topnieje, formy na różne naczynia w piasku zagrzebują, do nich od pieca robią rowek, aby w formy żelazo płynęło, czyli leją tam naczynia, iak w naszych Polskich piecach leją kotły. Pozostałe żelazo łyżkami wybierają, i z niego pomniejsze naczynia leją. Ze zaś zawsze w piecu zostają się części gęsi niestopionej, które pieca chwytają się, więc je drogami wyważają, piec chędożą, i otwarty zostawiają, aby przez noc wystygł. Wiedzieć potrzeba, że przez cały dzień surowiec topią, a zaś wieczorem naczynia odlewają. Odlane naczynia z surowcu są bardzo dobre. To położone jest dla tego szczególnie, aby wiedzieć, że w Anglii nie zbyt wiele mają żelaza, gdy surowe z Ameryki sprowadzają.

O mil trzy od *Newcastle* w fabryce zwanej *Swal-weell*, z surowcu, który z Szkocyi i Ameryki sprowadzają, nie tylko różne naczynia leją, lecz surowiec frysują, i stal robią. Piece, w których surowiec topią, aby z niego różne naczynia odlewali, ogień odbijają, i zupełnie są podobne do znajdujących się w *Newcastle*. Fryszerki, w których surowiec przetapiają, są podobne do Niemieckich i Francuskich, w nich przy węglach drewnianych surowiec frysują. W fryszerkach używają miechów skórzanых. Jeżeli podczas lania nie uda się jakie naczynia, jeżeli mają stare żelaza, te także wraz z gęsią w piec kładą i frysują. Żelazo, które z pomienionych fryszerek wychodzi, jest zdadne na wiele instrumentów, lecz od Szwedzkiego, którego do Anglii bardzo wiele sprowadzają, jest znacznie podleysze.

W fryszerce blisko pieca jest młot wielki, ważący, jak powiadają, około 600. funtów. W wałę młot podnoszącym są 4. ramiona, które młot z przodu elzów podnoszą, czyli w tamtejszych fryszerkach jest *Polskie kucie*.

W *Swal-weell* robią kotwice i inne wielkie narzędzia, iako to łańcuchy, na których u okrętów wojennych wieszają kotwice. Będąc tam, widziałem koła na łańcuch wewnątrz mające dyamentu po stop 3. ważące po 250. funtów. Tamże jest piec ogień odbijający, w nim żelazo rozpalone machiną na części rozcinają. W piecu iedna tylko jest dziura wysoka na calów 15, szeroka na stopę, nią węgle i surowiec w piec kładą. W piecu blisko ziemi jest krata żelazna, pod kratą dołek mający długość i szerokość pieca, w ów dołek popiół spada. W tyle pieca jest dziura do dołka idąca, nią powietrze w dołek wchodzi, i popiół wygarniają. Piec jest głęboki na 5. lub 6. stop. Na kracie murują dwie ściany wysokie na calów 8. albo 10, szerokie na stop $1\frac{1}{2}$, długie na stop 5. albo 6. na ścianach kładą w poprzecz sztaby, aby ie płomień otaczał, i do czerwoności rozpalał, węgle kładą na kracie pod sztabami, więc płomień z węgla wychodzący, sztaby otacza i rozgrzewa.

Sztaby rozpalone wkładają pomiędzy dwa walce, z pomiędzy walców wychodzące, wpuszczają pomiędzy okręgi, niemi ie dzielą na pięć prętów. Woda obraca dwa wielkie koła, za tych obrotem walec i kręgi biegają. Chcąc blachę robić, pierwsze walce odeymują, na ich miejscu kładą grubsze. Tamże robią różne naczynia kuchenne, oprócz nich robią rydle, motyki, siekiery. Ostatnie narzędzia szlufują na kamieniach młyńskich, to jest: na wałę jest koło mające palce na policzku, koło palczaste porusza cewy, nad cewami jest wielkie koło mające palce na czole, ostatnie koło porusza dwoie cew, na wrzecionach cew drugich są koła wielkie i długie podobne do bębnow, to jest: we środku mają mnieysze, na końcach większe dyamenty. Blisko ostatnich kół osadzone są na wrzecionach 3. kamienie, więc ich jest 6, na wrzecionach kamieni są bloczki, czyli raczej krążki powierzchni wydrążone, zaczem sznur przez bębny i krążki przepuściwszy, wodę na pierwsze koło puściwszy, 6. kamieni razem biega, do nich narzędzia żelazne przykładają i szlufują. Prętkość kamieni zawisa od wielkości kół, liczby palców kół większych i mnieyszych, nakoniec od wielkości dyamentów iuż bębnow, iuż krążków.

Stal smażona. (*)

W Newcastle z żelaza kutego smażą stal w piecu na to umyślnie wystawionym, w którym znajdują się dwie skrzynie, czyli dwa naczynia, w które żelazne sztaby wraz z kurzem węgla wkładają i smażą. Piec stawiają sposobem następującym: Kopią rów długi lecz nie zbyt szeroki, murują w nim fundament z cegły, w podłuż pieca wyprowadzają równo z ziemią dwa mury do pionu stojące, na owych murach dają kratę szeroką na calów 20. przeto między fundamentem i kratą jest miejsce, w które popiół opada. Na kracie wyprowadzają mur wysoki na stopę, i calów 10. na ostatnim murze dają dwie skrzynie czyli dwa naczynia, w których żelazo smażą, aby się w stal przemieniło.

Zamyslać o stawieniu naczeń, po bokach zostawiają po 10. dziur czyli oddechów, przy owych oddechach stawiają dwa naczynia z kamienia wybornego, ogień długo wytrzymującego, to jest: naczynia robią z takiego kamienia, z jakiego w naszych Polskich piecach dają zaprawę; kamienie gliną spaja, albo na glinę osadzają.

Zdać się, iż każde naczynie wewnątrz jest długie na stop 10 $\frac{1}{2}$, szerokie na stop 2. calów 6. Około naczeń płomień może wszędzie obchodzić, czyli płomień naczynia zewsząd może otaczać. Boki naczeń utrzymują się między murami, aby ich żelazo wewnątrz będące nie rozpychało, i aby ich ogień nie rozsadzał. Naczynia i ściany pieca wewnętrzne, znajdują się pod sklepieniem, pod którym ogień natęża się. Dym i płomień wychodzą pod sklepienie dziesiątą dziurami, czyli oddechami, z pod sklepienia wychodzą na wierzch kominem podobnym do głowy cukru, z cegły wymurowanym.

W pomienionym piecu stal najlepszą smażą z żelaza Szwedzkiego, z krajowego nigdy tak dobrej zrobić nie mogą. Ze zaś żelaza Szwedzkiego jest kilkanaście gatunków, przeto podług gatunku żelaza, stal jest albo lepsza, albo gorsza, zaczęli iey cena odmienia się.

Sztaby, które w naczynia czyli w skrzynie wkładają i smażą, różną miarę miewają, niekiedy wkładają w nie sztaby kostkowe, to jest: 4. boki równe mające, pospolicię jednak wkładają w nie sztaby szerokie od półtora aż do półtrzęcia cala, grube na 6. linii, długie jak naczynia. W każde naczynie wkładają żelaza od 5. aż do 13. tonów, (tonna waży 25. cetnarów Angielskich, cetnar waży 112. funtów także Angielskich.) Zaczem w dwóch naczyniach smażą na raz żelaza 10. tonów, albo 18000. funtów.

Do smażenia żelaza używają samego kurzu węgla, łoiu zaś albo soli nie używają. Mówią, że naczynia robią z kamienia ciosowego, ogień wytrzymującego. Gdy w naczynia mają kłaść żelazo, Mayster wchodzi w piec, dziurami na końcach pieca będącemi żelazo onemuż podają, to jest: temi samemi dziurami żelazo wkładają, któremi płomień pod sklepienie wchodzi, lecz pod czas smażenia wewnątrz ię zatykają. Maystrowi dodają kurzu z węgla, który przez rzadką rafę przesiano; kurz węgla Mayster skrapia, z niego na dnie naczynia daie warsztę, na kurzu układa sztaby w podłuż naczynia,

Xxx 2

(*) *Acier par cémentation*, nazywam stalą smażoną, bo gdy stal z ciągłego żelaza robią, żelazo prawdziwie smażą, co z opisu iasnie pokazuje się.

nia, jeżeli ma pod ręką już dłuższe, już krótsze sztaby, układa je w naczyniu, pilnie przestrzegając, aby sztaby nie stykały się, lecz aby kurzem węgli były przedzielone. Na sztaby na spodzie będące, sypie drugą warstwę kurzu węgli; grubą na pół cala, na drugą warstwę kładzie sztaby; pomienione kurzu sypanie, i sztab układanie póty powtarza, póki naczynie nie napełni. Ostatnie sztaby kurzem węgli przysypawszy, na kurz sypie piasek, aby flogistyk w skrzyni skoncentrował się, i aby kurz węgli w popiół nie odmienił się.

Piasek, którym kurz przysypują, jest pospolity, jeżeliby był suchy, skrapiają go; nasypawszy go na kurz ubijają go; przysypując nim kurz, w środku dają go wyższy, ku brzegom niższy, zaczętem w środku naczynia piasku jest grubo na calów 10. Napełniwszy naczynia, iako się powiedziało, na kratę blisko fundamentu będącą, kładą sztaby tak długie jak piec; sztaby drugie do siebie znacznie przybliżają, aby na nich węgle utrzymywały się. Ułożywszy sztaby, na końcach pieca wyprowadzają dwa mury tak wysokie jak krata-wysoko osadzona, wyprowadzają zaś mury dla tego, aby wielkie dziury zamknąć; nad ostatnimi murami zostawiają dwie dziury wysokie na calów 16. szerokie na calów 8. Ostatnimi dziurami węgle w piec wrzucają, pomienione dziury zatykają dwiema blachami, które tyle razy odeymują, ile razy ogień chcą natężyć i węgle poruszyć, aby z pomiędzy nich popiół wypadł; poruszają zaś węgle długimi drągami żelaznymi. Na koniec blachy odeymują, gdy węgli do pieca dodają.

Zazwyczaj w Poniedziałek wieczorem piec podpalają, w nim ogień bardzo wielki utrzymują aż do Soboty do wieczora, w tym bowiem czasie żelazo w stal odmienia się, czyli stal wysmaża się, jeżeli żelaza w piecu jest 10. *tonnów*, gdyby go zaś tamże było *tonnów* 12. albo 13, piec w Niedzielę wieczorem podpalają. Aby można wiedzieć kiedy żelazo w stal odmieniło się, w niektórych piecach, dają dziury na końcach skrzyń, owemi więc dziurami sztaby wyimują i uważają, jeżeli się w stal przemieniły. Majster doskonały z koloru i bulek sztaby poznaie, jeżeli stal taka, iaka być powinna, zrobiła się. Sztaby z naczynia różnemi sposobami wyimują.

Gdy pięć dni, i tyleż nocy w piecu ogień nieprzerwany trwa, pewni są, iż żelazo w stal odmieniło się; przeto mury na końcach postawione zwalają, sztaby, które na kracie położone, wyimują, aby węgle na dół opadły, dziury pod sklepienie prowadzące odtykają, aby wiatr przechodził, i aby sztaby żelazne pod skrzyniami będące, i żelazo w naczyniach znajdujące się ostygły, ponieważ ich z pieca nie wyimują, chyba że zupełnie ostygną; lubo zaś tyle dziur odtykają, z tym wszystkim tydzień muszą czekać, nim piec zupełnie ostygnie. Gdy piec wystygnie, Majster w niego wchodzi, sztaby wyimuje, i dziurę na końcu będącą, wydaie czeladnikowi. Do smażenia stali nad dwóch ludzi więcej nie potrzeba; od *tonny* stali płacą im po 4. *Szelingi* Angielskie, albo po 8. *Złt. Pol.* Mówią, że w całym przeciągu smażenia stali, wypalają węgli 16. albo 18. *foder*. (*) *Foder* węgli kosztuje 8. *Złt. Pol.* Doświadczono, iż żelazo w stal przemienione nie staje się ani cięższe, ani lżejsze.

Stali

(*) *Foder* waży blisko 16. *cetnarów*; *cetnar* trzyma 120. *funtów*.

Stali z pieca wychodzącej bardzo mało przedają; za cetnar nie biorą więcej jak 26. albo 27. szelingów, czyli Żł: Pol: 52. albo 56. Cetnar waży 112. funtów. Na powszechne zażycie przedają stal wysmażoną, z której odkutą sztaby, grube w kwadrat na 7. albo 8. linii, lecz różnie długie; gdy sztaby odkutą, nie hartują ich w wodzie, lecz je na wolnym powietrzu zostawiają, dla tego zaś stal z pieca wychodzącą kują, aby bulki w niej będące pogładzić, aby cząstki lepiej pokleły się, i aby stal do Niemieckiej była podobniejsza.

Stal odkutą zowią powszechną. Robią z niej pilniki, piły, nożyczki, noże. Z Newcastle do różnych Prowincyi wiele stali rozsyłają, osobliwie do Sheffield i Birmingham. Cetnar przedają po 30. albo 32. szelingów, czyli po Żł: 60. albo 64. (cetnar waży 112. funtów) Końce sztab w stal przemienionych są zbyt popadane, na stal nie doskonale przemienione, zaczęto odcinać je, zwarzać i robić z nich stal, którą rydło, łopatki, i inne narzędzia do kopania ziemi służące, nakładają.

Z stali smażonej, robią podobną do Niemieckiej laney, przysłano mi sztabę stali Niemieckiej, i innej zrobionej w Hollandyi, abym jedną z drugą porównywał, jedną do drugiej znalazłem bardzo podobną. Kompania Angielska chce się, iż znacznie Niemiecki handel swą stalą przecięła. Robią zaś smażoną stal podobną do Niemieckiej, sposobem następującym. Dziecię albo 12. sztab stali smażonej, składają w pęk, przy węglach ziemnych rozpalać go, rozpaliwszy posypują gliną suchą drobno potłuczoną, to jest: pęk tak posypują, jak posypywać zwykli żelazo piaskiem, gdy je zwarzać, albo lutują; pęk prochem gliny dla tego posypują, aby ogień natężyć. Doświadczenie uczy, że do zwarzania stali potrzeba używać prochu z gliny, do zwarzania zaś żelaza należy używać piasku. Gdy pęk rozpali się doskonale, pod młot go poddają, i z niego ciągną sztaby podług miar wydanych. Na tym ci to sztab zwarzaniu i kuciu, zawisła sztuka robienia stali podobnej do Styryjskiej, którą tymże sposobem robią doskonalszą. Wiedzieć jednak należy, że w Anglii ostatnią stal robią, gdy ją albo w Kraju, albo za granicą zapisują. Niektórzy Kowale Angielscy z stali smażonej robią najdoskonalszą, której funt przedają po gr: Pol: 50, to jest: stal smażoną przetwarzają na Niemiecką sposobem dopiero opisanym, czyli stal Niemiecką smażą jak żelazo, wysmażywszy składają w pęk, rozgrzewają, i kują, aby ją zwarzyć, do tej zaś roboty samych drewnianych węgli używają.

Niektórzy zbierają stare i zepsute pilniki; stare naczynia stalowe, części prętów pełne bblek, które od nich odcinają, gdy je z pieca wyimują, to wszystko wkładają w tygiel, roztopu pewnego dodają, (mówią, że każdy robotnik ma roztop właściwy) tygiel w piec wkładają, i stal topią.

Narzędzia służącego do rąbania drzewa, albo do kopania ziemi, ostrze stalą nakładają, i hartują w piecu szczególnym, to jest: stawiają piec wewnątrz długi na stop dwie, podobny do pieca, w którym rudę topią, przeklepienia atoli owego pieca są poziome. W nim dają także kratę, na którą sypią węgle; między dwiema sklepieniami dają dziurę szeroką na 2. lub 2½. cala, długą przez cały piec, aby nią płomień wychodził, to jest: w piecu robią niby, dwa gzymsy, i pomiędzy nimi zostawiają przedział szeroki

ki na 2. lub $2\frac{1}{2}$ cala, zaczętem gdy piec dobrze rozpali się, w podług dziury układają narzędzia, które mają hartować, obracając ostrza narzędzi ku dziurze, to zrobiwszy narzędzia kurzem węgla przysypują. Tym sposobem bez miechów wiele ich do czerwoności rozpalają, a gdy się rozpala do czerwoności, robotnik wkłada je w wodę, i hartuje.

Pragnący robić stal smażoną sposobem Angielskim, nim wielką fabrykę założy, powinien długo doświadczać, jeżeli tego przedsięwzięcie uda się, bo pewna jest rzecz, iż robota stali smażoney naywięcej zawisła od gatunku żelaza, przeto każdy zamyslący robić stal smażoną, ma iey trochę robić, a gdy doświadczy, iż może mieć żelazo zdatne na stal smażoną, dopiero może wielką fabrykę założyc.

Fabryka pilników.

Pilniki robią z stali pospolitey, czyli smażoney odkutey, to jest: z stali odkuwszy pilnik, odmiękczają go w małym piecyku, do którego piomien węgla ziemnych z dwóch końców dochodzi, w owym piecyku pilniki odkute trzymają przez 7. albo 8. godzin, gdy odmiękną, szlufują je na kamieniu ciosowym, wyszlufowane kładą na blasze otwieranej, po końcach pasami rzemieennymi przypinają, to zrobiwszy robotnik mający pilnik nacinać, bierze dłotko, na pilniku stawia, młotkiem w nie uderza, uderzywszy kresę robi, dalej dłotko przesuwając, drugą kresę wycina i t. d. naciągwszy pilnik z iedney strony, odwraca i kładzie go na innej blasze otwieranej, trochę wydrążoney, nacina go iak pierwey, zaczętem na otworu pilnika nacięcia odbija. Większe pilniki nacinają ludzie dorośli, do mnieyszych używają dzieci od 10. albo 12. lat. Nacinanie z początku powoli idzie, lecz gdy się wprawia, i odległość kręsek, i ich głębokość jest równa. Chciano wprowadzić do tego użyć machin, nawet różne wymysłono, lecz żadna nie udała się.

Pilniki naciągwszy, hartują przy węglach bardzo rzadkich, to jest: węgle kładą w piec, w którym pilniki mają hartować, dodają ciepła wolnego, zaczętem węgle rozgrzawszy się, nadymają się i rzadnieją. Mając wiele pilników naciętych, maczają je w drożdżach, potym walać je w soli morskiej zmieszanej z rogami przepalonymi, i grubo potłuczonymi, oblepione pilniki suszą, kładąc je nad ogniem nasztobie, gdy wyschną wkładają je w węgle przepalone, miechy puszczają, gdy się rozpala i pokażą czerwone iak lubryka, część naciętą wpuszczają do pionu w wodę, (którą często odmiękczają) aby je zahartować. Z pierwszego naczynia pilniki przenoszą w mnieysze wodę nalane, gdy pilnik z pieca przenoszą do wody, wiele z niego dymu wychodzi, ztąd pokazuje się, że w nim jest wiele materyi niedosmażoney. Pilniki ostudziwszy, na dużym kamieniu szlufują, aby nacięcia zrównać, wyszlufowane w wodę kładą, w niej póty trzymają, póki ich w baryki nie zaczną pakować, nawet przed pakowaniem okładają je napuszczają, aby nie rdzewiały. Na tydzień miernych pilników robią około 200. albo 240. tuzinów. Pily robią z teyże samey stali, z której pilniki zwykli robić. Blachę na pily odkowywają młotami ręcznymi, niekiedy iedną pilę kute 4. robotników młotami lekkimi, ważącemi po funtów 4., zaczętem pod czas kucia stal

stał tak hartuje się, że iey w wodzie hartować nie potrzeba. Blachę odkutą na kamieniu ciosowym szlufują, zęby wycinają dłotkiem mającym ostrze, podług figury zębów, dłotko wisi na sprężynie, pod nie robotnik blachę podkłada, w dłotko nderza, i wycina miejsce na ząb, a że jest wprawny, robota iego prętko idzie, inny robotnik zęby pilnikiem równa. Gdy pragną mieć piły do rznienia kamieni, zębów w nich nie wyrzynają.

Fabryki żelazne około Workington:

Blisko Miasta *Workington* płynie rzeka do morza, nad nią o pół milę od pomienionego Miasta wystawiony jest piec wielki, drugi zaczęto. W piecu palą węglami drewnianemi, które z Szwecyi sprowadzają. W piecu topią prawie tę samą rudę, z której odbierają żelazo w *Carron*, i w *Chinton-Furnace*; z rud najlepsza jest zwana po Niemiecku *Glasscoff*, biorą ją o 3. lub 4. milę od pieca. Ostatnią rudę przewożą do *Carron*. Oprócz wspomnianej mają inną, którą odbierają z Hrabstwa *Lancastershire*, i różne inne, które w pobliskościach pieca znajdują się. Surowiec fryszują w fryszerce przy piecu będącej, żelazo kute bardzo dobre odbierają. W piecu zaczętych myślą rudę topić przy węglach ziemnych, ponieważ ie mają blisko.

Fabryki sprzączek.

Sprzączki srebrne, miedziane, mosiężne, albo z kompozycyi białej, leją w formach w piasku wytłoczonych, mających postać sprzączki, ozdoby zaś wybijają na nich stępem, w którym dessein onychże jest wyrity. Wybijają zaś ozdoby na sprzączkach odchodożywszy ie z piasku. Sprzączki odlane chędożą sposobem następującym. W beczkę, przez którą walec przechodzi, kładą sprzączki, piasek drobny sypią, i wodę leją, walec obracają, sprzączki trąc się o siebie, chędożą się, odchodożone w prasę wkładają, stępem przyciskają i piętnują. Niektóre sprzączki zimne, niektóre rozgrzane pod stępel podkładają. Wiedzieć potrzeba, że sprzączki leją całkowite, zaczem stępem podług wzoru obcinają ie, czyli ostrza stępla są od siebie oddalone podług wielkości sprzączki. Wyciąwszy sprzączkę polerują. Jeżeli sprzączka ma mieć boki równe gładkie, polerują ją na talerzu odlanym z miedzi i cyny, takowy talerz biega poziomo, woda obraca go, to jest: na walcu jest koło po wierzchu wydrążone, na wrzecionie, na którym jest talerz służący do polerowania, osadzony jest blok powierzchni wydrążony, oprócz tego między walem, który woda obraca, i talerzem służącym do polerowania, są dwa bloczki do pionu osadzone, przeto sznur zszyty przepuściwszy przez koło będące na wale, przez bloczki do pionu osadzone, i przez bloczek na wrzecionie talerza będący, wodę na koło puszczaią, zaczem talerz służący do polerowania biega, na ów talerz sypią smerkiel, oliwę leją, więc sprzączka poleruje się, czyli raczej szlufuje się. Jeżeli zaś chcą mieć sprzączki albo w peretki, albo w prąszki, albo podobne do wysadzanych kamienniami, takie szlufują kółkami podobnemi owym, któremi Szlufirze brzytwy lub noże szlufują, to jest: na wrzecionie spoziomo osadzonym, znajdują się kilka kółek, iuż większych, iuż mniejszych, zaczem chcąc

chcąc zrobić na sprzączce dołek mały, używają kółka większego, przeciwnie aby zrobić dołek głębszy, udują się do kółka mniejszego, ponieważ kół większych mniejsza jest okągłość, mniejszych większa. Gdy więc chcą dołki mniejsze lub większe wydużać, na talerz leją oliwę, smerkiel sypią, do talerza sprzączki części przykładają, zaczęm dołek robią; aby zaś lustru dodali, z talerza smerkiel odeymuią, na miejsce jego bielidła Hiszpańskiego używają, które podobno octem skrapiają, ponieważ w kącie fabryki widziałem naczynie napełnione bielidłem i octem, które tam dla tego zostawiono, aby ocet wysechł.

Trzpienie do sprzączek wycinają z blachy stęplami, na to przygotowanemi, podobnie robią łańcuszki stalowe, na których zegarki wieszają, to jest: mają na to stępli różnych tyle, ile w łańcuszku ma bydź odmiennych ogniwek, stęplami ogniwa wycinają, szlufują, i polerują tak iak sprzączki. Gdyby zaś stęple ustawicznie miano sztychować, iak ie więc do bicia monety sztychuia, fabryka byłaby bardzo kosztowna, przeto mają wysztychowane *matrices*, niemi z stali rozpaloney stęple wybijają, zaczęm gdy stępel pęknie, inny wybijają i t. d.

Blachy, z których mają wybić części łańcuszków, ciągną między dwiema walcami, wybiwszy na nich kształt części łańcuszka, oddają ie innemu robotnikowi, który części niepotrzebne machiną, którą woda porusza, obcina, i dziury stępem poznaczone wybiia. Obcięte ogniwa inny robotnik pilnie, i części niepotrzebne obrzyna. Nakoniec ogniwa hartują i polerują. Części okągławe ogniw polerują na talerzach pionowo do ziemi biegnących, to jest: dziecko ogniwa na drót gruby nadziewa, i oddaie niewieście, ta każdą część ogniwa przykładą do talerza, i onę poleruje. Części płaskie ogniw przykładają do talerzy poziomo wykrcających się. Talerze wszystkie woda porusza, w iedney fabryce bywa ich ośm albo 10. Ze każdy z ludzi iednakowy bok, czyli iednakową część szlufuje, zaczęm robota idzie bardzo prędko. Guziki tymże samym sposobem szlufują. Odszlufowawszy już ogniwa łańcuszków, już guziki, dodają im lustru, czyli dopolerowują ich sposobem następującym. Na deskach czworograniastych iest pewny kit, ten dziecko rozgrzewa, rozgrzawszy układa na nim guziki, albo ogniwa, iedne do drugiego iak naybardziej przybliża, pomiędzy większe wkładają mniejsze, to zrobiwszy, deskę z sztukami oddaie niewieście, ta ie posypnie cyną skalcynowaną, sukniem albo kuczbaia póty trze, póki doskonałe nie pokażą się wypolerowane.

Rudy i fabryki żelazne w Hrabstwie Namur.

W Niderlandzie Hrabstwo *Namur* nayobfitsze iest w rudę żelazną, którą w 13 wielkich piecach wytapiają. W Powiecie *Leodyjskim* iest 10. pieców wielkich, które do Kuźniaków Hrabstwa *Namur* należą, i od których surowiec do pomienionego Hrabstwa przewożą. Żelazo surowe, które z dwudziestu dwóch pieców odbierają, fryszują w 48. fryszerkach, (u iednego pieca z żelaza leją naczynia różne) w roku fryszują i wykowują 100. tysięcy cetnarów żelaza, z nich część wypotrzebywają w Brabancyi i Flandryi;

dry; resztę wyrabiają na ćwieki różnej wielkości, które do Francji wyprzedają; a że w pomienionym Hrabstwie wiele jest lasów i rzeczek, że rzeka Mosa od fabryk nie jest odległa, przeto fabryki dobrze idą, i żelazo łatwo wyprowadzać. Aby zachęcić do wydoskonalenia fabryk tak użytecznych, najwyższa Zwierzchność nadała wiele Przywilejów nie tylko mającym fabryki, ale i osobom w nich pracującym, których zowią: *Corps des Feron*. Najpóźniejsza ustawa wydana jest w roku 1635, pomieniona ustawa jest Prawem dla wszystkich Kuźniaków, i jej treść jest następująca.

Ustanowiony jest Sąd pod nazwiskiem: *Cour des Feron*, który Kuźniaków przestępstwa, wyjąwszy zaboystwo, karze; od niego iednak wolno apelować do Zwierzchności w *Bruxelles* będącej. Pomieniony Sąd składa się z Maystrów piecowych i Fryszerzów, którzy z pomiędzy siebie na trzy lata wybierają Prezydenta; aże Kuźniacy pisać ani czytać nie umieją, więc los do Sądu udających się, jest w ręku Patronów.

Któżkolwiek pragnie robić, albo w dołach rudnych, albo przy piecu, albo w fryszerce, przed Prezydentem musi przysiąc, iż ustawy roku 1635. przepisane, obowiązku się zachować. Górnik przysięgłszy przed Prezydentem, i Patent górnika z rąk jego odebrawszy, gdzie mu się podoba może rudę dobywać; żaden Dziedzic nie może mu na swym gruncie oneyże wydobywania zabraniać, byleby mu dziesiątą część zysku z rudy oddawał; w przypadku niewypłacenia dziesięciny, Prezydent jest w odpowiedzialności. Do Skarbu Cesarzskiego żaden górnik nie tylko nic nie płaci, lecz z lasów Cesarzkich, na stępowanie w dołach, drzewo wolno mu ciąć. Fryszerzom także na toporzyska do młotów wolno ściąć w lasach Cesarzkich na rok po 12. buków. Cesarzcy Dozorcy drzewa do pieca lub fryszerki żądającemu, wyznaczają gdzie ie ma ciąć; lasy wszystkie są podzielone na lat 18; przedają ie przez Ankcyą.

Ruda, którą w Hrabstwie *Namur* wydobywają idzie warsztami. Gatunki rudy są bardzo odmienne, możnaby mówić, że są ochry żółte albo czerwone, miękkie lub więcej twarde. Niektóra ruda jest drobna nakształt piasku grubego, inna w dużych sztukach; znajduje się także czerwona, złożona z kawałków okrągławych, jest bardzo twarda. Ostatnia ruda leży w plastrach różnie grubych, rozbijają ją oszkardem, inne także oszkardem wydobywają.

Rudę wydobywa górników Kompania, biorą oni doły okrągłe, mające dyamentru 3. albo 4. stopy, pod ziemią robiąc, stępowanie dają, aby ziemia nie opadała. Rudę przedają mającym piece wielkie, przedają zaś rudę miarą, którą Prezydent wyznacza. Podług ceny rudy, dziesiątą część Dziedzicowi oneyże wypłacają. Żelazo wytopione z rudy Hrabstwa *Namur*, jest kruche na zimno, z niego robią ćwieki, wiele go do *Leodium* wywożą, ponieważ ostatnie żelazo jest zbyt miękkie.

Piece wielkie są wysokie od spodka aż do gichty na stop 12. Wewnątrz są czworograniaste podługowate, gardziel mają bardzo szczupłą, doskonalsze atoli byłyby, gdy ie stawiano okrągłe, iakie w Niemczech, i w krajach północnych znajduje się. Zaprawę dają z kamienia krajowego, który złożony jest z grubego piasku skleionego z ziemią twardą, iak krzemień.

Yyy

Mówią,

Mówią, że pomieniony kamień z początku pęka, lecz gdy się rozpali, w ogniu przez lat 3. albo 4. trwać może, i piec na iedney zaprawie niekiedy tak długo idzie, na czym Dziedzice pieców znacznie zyskują. Co 13. albo 14. godzin żelazo spuszczaią, na każdy raz odbierają gęś ważącą około 20. albo 21. cetnarów. Rudy Namurskiej nie przepalają, lecz surową topią. Jeżeli ją mają w wielkich sztukach, tłuką ją młotami ręcznymi, kamień tak-że wapienny tłuką.

Przed kilku laty wystawiono tłuczkę na zużel, aby od niego żelazo odciągnąć. Żelazo, które z zużlu odbierają, iedni wraz z rudą w piec sy-
pią, inni w fryszerkach frysują.

Surowiec frysują sposobem Francuskim, nie staraia się, aby od zużlu wszystko żelazo odłączyć, przeto zużel z ostatnich fryszerok odchodzić, iest bardzo ciężki, więc w nim wiele żelaza bydź musi. Pewny Fryszerz zamyslał wystawić tłuczkę, aby żelazo od zużlu odciągał. Miechy czyli u pieców, czyli w fryszerkach są skórzané, drewnianych nie znają, fryszerki nie mają nic szczególniejszego, więc o nich nie piszę.

D O D A T E K II.

O robieniu i gatunkach stali, wzięty z *Encyklopedyi w Yverdon* wydanej, pod Artykułem: *Acier*.

Łacinnicy nazywali stal *chalybs*, od rzeki Hiszpańskiej *Chalybs*, której wodę miano za najlepszą do hartowania onęczy. *PLINIUSZ* nazwał stal *acies*, ostatnie nazwisko Hiszpańi przemienili na *axero*, Włosi na *acciero*, Francuzi na *acier*.

Stal uważając Chimicznie, iest żelazo, które pewnym sposobem tak odmieniono, iż niektóre własności zdaie się mieć szczególne, przyznać atoli potrzeba, że stal istotne własności ma też same, które w żelazie znajduią się; przeto że stal od żelaza nie istotnemi, lecz szczególnemi własnościami różni się, wniesć należy, iż są toż samo. Jakie zaś są żelaza i stali istotne własności, niech ciekawy przeczyta w *Encyklopedyi* Artykuł *Fer*. Przełożę iak robią stal, wyłuszcze na czym iey robota zasadza się, nakoniec opowiem, iaka między nią i żelazem różnica zachodzi.

STAHL, *KRAMER*, i wszyscy doskonali Chimicy rozsądnie utrzymują, że stal iest żelazo czyscieysze, w którym flogistyku czyli materyi zapalającej się wiele, a zaś cząstek obcych, czyli tych, z których się nie składa, mniej, niż w równym kawałku żelaza prostego znajduje się. Ze zaś w stali cząstek od żelaznych odmiennych, mniej niż w prostym żelazie znajduje się, że stal iest czyscieysza od żelaza, o tym każdy będzie przekonany, gdy opiszę sposoby, któremi żelazo w stal przemieniaią, i gdy własności stali przełożę.

Mówiąc

Mówiąc ogólnie, stal robią dwoiako, to jest: albo z surowcu, albo z żelaza ciągłego; nie można jednak z każdego surowcu stali robić; dowiadczono bowiem, iż niektóre rudy są takie, iż surowiec z nich wychodzący dobrą stal wydać, inne przeciwnie rudy wydają surowiec, z którego stali zrobić nie można. Rudy, dające surowiec, który na stal łatwo przerobić, nazywają stalowemi, i stal z surowcu wyrobioną, zowią rodowitą. Chcący stal robić z żelaza ciągłego, odkładają na nie żelazo kute najdoskonalwsze, to jest takie, które czyli zimne, czyli rozpalone pod młotem najlepiej ciągnie się, takowe żelazo smażą, i dodają mu flogistyku, czyli materji palącej się, lecz dodając flogistyku nie topią go.

Aby każdy dokładnie mógł pojąć, na czym zawisło robienie stali, już z surowcu, już z żelaza ciągłego; wiedzieć powinien, iż żelazo ma dwie własności istotne. Z tych własności pierwsza jest, iż żelazo z wszystkich metalow najtrudniej stopić, ta własność jest przyczyną, że gdy je z rudy wytapiają, chociaż siarka w rudzie będąca dodać mu flusu, z tym wszystkim nigdy nie jest tak płynne, nigdy jego cząstki tak nie rozłączają się, i od siarki (której od niego iak najwięcej odciągnąć starają się) nie oddzielają się, iak innych metalow. Druga własność żelaza, iż jego ziemia czyli macica nie stopniawszy, flogistyku, to jest: materji palącej się wiele w sobie naprac, i w metal przemienić się może. Pierwsza własność sprawia, iż żelazo z rudy wytopione jest twarde, kruche, iarkie, bo że pod czas topienia cząstki jego nie rozłączają się doskonale, przeto pomiędzy nimi zostaje się wiele siarki, cząstek ziemnych, i cząstek żelaznych, których flogistyk z węgla wychodzący sam przez się nie dotykał się. Każdy poymie, że ponieważ żelazo stopione nie jest doskonale płynne, iż cząstki ziemne nie mogą się odłączyć od jego cząstek; każdy także poymie, że gdy żelazo stopione w ogniu długo trzymają, iż coraz to więcej siarki z niego wychodzi, a że siarka flusu dodać, przeto gdy siarka wypali się, żelazo gęstnie, i cząstki ziemne z cząstkami prawdziwie żelaznemi bardziey łączą się, każdy zatym widzi, że topiąc rudę, nie podobna jest rzecz od żelaza ziemię odłączyć, przeto żelazo zmieszane z cząstkami ziemnymi z pieca wypuszczają; fryszując je, części ziemne od niego odłączają. Fryszowanie na tym zawisło: żelazo nieczyste z cząstkami ziemnymi zmieszane czyli surowiec w ogniu rozpalają, aby było dobrze czerwone, rozpalone pod młot wielki poddają, nim je kuia; młot więc uderzając w żelazo rozpalone sprawia, iż jego cząstki do siebie zbliżają się, i chwytają się, ponieważ te tylko wzajemnie z sobą łączyć się mogą, cząstki zaś ziemne, które z żelaznemi nie mogą się łączyć, odłączają się, z pomiędzy nich na wierzch żelaza wydobywają się, i od niego odpadają nakształt prochu albo blaszek, odpadające części zowiemy żużlem. Jeżeli żużel nie odłączył się od żelaza, gdy je pierwszy raz pod młot podłożono, przenoszą je powtórnie w ogień, rozgrzewają, młotem kuia, więc żużlu więcej odchodzi, takową robotę poty powtarzają, poki żelazo nie będzie czyste i ciągłe. Ocoż krotkie opisanie iak z surowcu robią ciągłe żelazo.

Tymże prawie sposobem z surowcu robią stal, lecz przykładają większego starania, aby pod czas ostatniej roboty, żelazo czystsze, mniej cząstek ziemnych, flogistyku zaś więcej mające, odbierali, odbierają zaś żelazo czystsze, cząstek ziemnych mało, flogistyku wiele mające, fryszując je w małej zaprawie; przeciwnie gdy z surowcu chcą zrobić żelazo, fryszując go w wielkiej zaprawie; oprócz tego, gdy surowiec na żelazo fryszują, biorą go sztuki wielkie, fryszując zaś surowiec na stal, mniejsze sztuki kładą w zaprawę, czyli w tygiel, węglami go zupełnie okrywają, miechy puściwszy ogień gwałtowny utrzymują, aby surowiec stópniał, stopiony już dłużej, już krodzey, podług gatunku rudy, z której go wytopiono, trzymają; to zrobiwszy pod młot go podkładają, i z niego małe sztabki kują; topienie i kucie, póty powtarzają, póki nie zrobią żelaza dającego się ciągnąć, będąc już zimne już ciepłe, zrobiwszy takowe żelazo, hartują je, o czym wkrótce mówić się będzie.

Z opisu fryszowania surowcu na stal, pokazuje się, iż żelazo, które na stal przewarzaia, jest daleko czystsze od żelaza pospolitego, że w nim daleko więcej flogistyku niż w pospolitym, które w większych kawałkach fryszują, znajduje się. Bo że fryszując surowiec na stal, biorą onegoż małe kawałki, a zaś węgli, w porównaniu do wielości surowcu, zbyt wiele w zaprawę sypią, przeto ostatni surowiec doskonały od pierwszego roztopia się, zaczynają cząstki ziemne od żelaznych lepiej odłączać się, żelazne w doskonalszy metal odmieniają się, a że je wiele flogistyku otacza, tyle go w siebie biorą, ile go mogą przyjąć. Kucie nawet surowcu na stal wyznaczonego wiele dopomaga, aby się w stal przemienił; bo że ostatniego surowcu małe kawałki, pod młot podkładają, przeto białe w małe kawałki, łatwiej z nich wyciska, wybija części ziemne i nie metalowe, niż z większych; surowiec więc na stal wyfryszowany, od wyfryszowanego na żelazo, jest czystszy. Ponieważ surowiec na stal fryszując stara się, aby cząstki nie metalowe od metalowych iak najdoskonalej odłączyły się, przeto podczas ostatniego fryszowania więcej surowcu ubywać powinno, niż gdy z niego żelazo fryszują; doświadczenie uczy, iż surowcu połowa ginie, gdy z niego stal robią, z tego atoli nie można wnosić, iż w nim cząstek nie metalowych połowa znajduje się, to jest nie można mówić, że w cetnarze surowcu, jest pół cetnara cząstek metalowych a pół cetnara cząstek nie metalowych, ponieważ z niego pół cetnara stali odbierają, tego zaś mówić nie można dla tego, iż żelazo samego wiele w ogniu wypala się, wiele na powietrze wznosi się, więc utratę tak znaczną surowcu pod czas fryszowania go na stal, należy ogniowi, który go niszczy, przypisać.

Opisawszy istotne okoliczności, które zachowują robiąc stal z surowcu, którą laną, albo rodowitą nazwać można, zaczynam wykladać iak ją robią z żelaza ciąglego. Na stal biorą żelazo najdoskonalej wyfryszowane, które już zimne już rozpalone dać się ciągnąć, pod młotem nie pryska, nie pada się, (im żelazo czyli zimne czyli rozpalone doskonały pod młotem ciągnie się, tym jest lepsze) Z żelaza nacyągleyszego kują albo blachy, albo sztabiki, już większe już mniejsze, podług wielkości narzędzi, które z nich mają robić. Sztabików, albo blach nie topią, lecz je smażą, przydawszy.

dawszy materiałów, któreby im flogistykę najwięcej udzielały. W różnych fabrykach smażąc żelazo na stal, dodają do niego różnych materiałów flogistycznych. Każdy może dodawać materiału flogistycznego takiego, jaki mu się podoba; lecz powinien uważać, aby w jego materiale flogistycznym, nie znajdowała się ani siarka, ani *witriol*; siarka bowiem z żelazem ma wielką atrakcyę, z nim bardzo łączy się, łącząc się z nim: sprawuje, iż odmienia się albo w surowiec, albo w *pyrit*, i nie nabiera własności, jakie stal mieć powinna.

Smażąc stal z żelaza, używają węgla albo z roślin, albo z zwierząt, do których przydają popiołu, kości skalcynowanych, i innych podobnych materiałów. KRAMER do smażenia stali radzi używać mieszaniny następującej. Weź kurzu węgla drewnianych niezbyt drobnego część *n. p.* funt, popiołu z drzewa wypalonego pół części *n. p.* pół funta, popiołu z kurzem zmieszaj i na smażenie stali zachowaj; albo do dwóch części kurzu węgla *n. p.* do dwóch funtów, przydaj połowę części, czyli pół funta popiołu z drzewa wypalonego, kości zaś albo rogu, albo sierci, albo skóry zwierzęcej przydaj część jedną *n. p.* funt, i dobrze zmieszaj. Kości, albo róg, albo sierć, albo skóry potrzeba najprzód włożyć w naczynie, nakryć je pokrywą i oblepić, z naczyniem w ogniu póty trzymać, poki nie zczernieją, wyjąwszy z naczynia pomienione ciała, potrzeba drobno utłuc, do kurzu węgla i popiołu w proporcji wyrażonej wmięszać. Utrzymuje KRAMER, że wspomnianych mieszanin używając, stal bardzo dobrą można zrobić. Przygotowawszy blachy albo pręty, jako się wyżej powiedziało, smażą z nich stal, czyli odmieniają je w stal sposobem następującym: W tygiel okrągły, mieszaniny od KRAMERA przepisanej sypią grubo na pół palca, albo na pół cala; mieszaninę trochę ubijają; blachy albo pręty krótsze na 3. cale od tygla wysokości, ustawiają w nim do pionu, ustawiając starając się, aby już między samymi prętami, już między prętami i bokami tygla były przedziały szerokie na cal; przedziały mieszaniną wspomnianą zupełnie napełniają, i pręty przysypują nią grubo na dwa cale, to zrobiwszy tygiel pokrywą przykrywają, która do niego zupełnie przystaje, szparę około pokrywki oblepią gliną z piaskiem zmieszaną. Tygiel wstawiają w piec, w którym ogień iednostajny można utrzymywać; gdy się rozpali do czerwoności, trzymają go w ogniu przez godzin 8. albo 10. w przeciągu pomienionego czasu, żelazo w stal przemienia się; stal tym lepsza staje się im żelazo było czystsze; takową stal potrzeba zahartować. Otoż cała sztuka robienia stali z żelaza ciągłego. Gdy żelazo, jako się powiedziało, smażą, nie staje się lepsze, zużło na nim nie spostrzegają, jako świadczy KRAMER, że iednak pod czas smażenia żelazo nabywa własności stali, wnieść należy, iż podczas smażenia flogistyk w siebie bierze i z nim łączy się, przeto jeżeli w żelazie znajdowały się niektóre cząstki surowcu nie przestoczone w prawdziwy metal, podczas takowego smażenia przeistaczają się w niego; zaczem żelazo smażone, albo stal smażona, muszą być czystsze. Przyznać potrzeba, że w żelazie ciągłym, najlepiej wyfryszowanym, znajdują się cząstki ziemne od żelaznych odmienne, a że robiąc stal smażoną żelaza nie topią, przeto cząstek ziemnych od metalowych nie od-

łącają, zaczyn stal smażona, nigdy nie jest tak czysta, jak łana, czyli z surowcu wyrobiona. Podczas smażenia stali, żelazo nie topnieją wiele w sobie bierze flogistykę, tego przyczyną jest, iż macica żelaza ma własność szczególną, iż nie stopiona może w sobie nabierać cząstek zapalających się, i nabierając takich części, w metal może się odmienić; innych metalów macice nie mają tej własności, zaczyn aby w metal odmienić się, wprzód je topić potrzeba. Stal z tygla wychodząca różni się od żelaza 1. kolorem, ponieważ ma kolor ciemniejszy, czyli czerniejszy niż żelazo. 2. różni się cząstkami, bo cząstki ma drobniejsze od cząstek ciągłego żelaza. 3. Jest ciąglejsza, giętsza, i miększa od żelaza. Nakoniec, różni się stal od żelaza tym najszczególniej, iż w hartowaniu tak twardnieje, że nią naitwardsze rzeczy rznąć, piłować i toczyć można. Hartując stal rozgrzewają ją do czerwoności, rozgrzaną nurzają i topią w wodzie zimnej, aby jak najszybciej ostygła, zaczyn ostygłszy, z ciągłej y miętkiej staje się tak twardą, że iey pilnik nie bierze, że nią można piłować, przewiercywać i dzielić naitwardsze ciała; oprócz tego gdy stal w wodzie prędko ostygnie, pod młotem nie ciągnie się, lecz jak krzemień na drobne cząstki rozsypuje się; nakoniec stal ostygłszy, dźwięk wydać, jest krucha, elastyczna, polor wielki mieć może, co się pokazuje z sprzączek, gęsów, szpad, które tak polerają, jak gdyby kleynotami były wysadzone. Z stali robią naysposobniejsza narzędzia, iakie są brzytwy, noże, pilniki, swidry i. t. d. Można zaś z stali robić różne narzędzia, bo według potrzeby stal albo bardziej, albo mniej twardą można uczynić, ponieważ większą lub mniejszą twardość ma do hartowania; to jest: im stal smażoną bardziej rozpalają, i im w zimniejszą wodę wrzucają, tym twardsza staje się, lecz taka jest bardzo krucha, muszą jednak takową robić, chcąc mieć pilniki do piłowania ciał naitwardszych; przeciwnie im stal chłodniejszą i w wodzie niezbyt zimnej gaszą, tym jest miększa, lecz za to nie tak łatwo kruszy się, zaczyn narzędzia iakie są na przykład noże, brzytwy, które mi nie zbyt twarde ciała mają krajać, lub dzielić, z miększej stali robią, ponieważ w końcach nie tak łatwo pryskają, nie tak prędko wyszczerbiają się. O hartowaniu nadto co się powiedziało, nie więcej dodać nie można. Do hartowania potrzeba mniej lub więcej stal rozgrzewać, według różności instrumentów, które mają robić; doskonałość hartowania i dobroć instrumentów stalowych, zawisła od biegłości rzemieślnika. Stal oprócz wyliczonych własności ma jeszcze tę, że zbyt zahartowaną, zbyt twardą, tyle, ile potrzeba, można odmiękczyć, rozpalając ją już mniej już więcej, i dozwalać aby powoli ostygła, nawet tym sposobem stal zupełnie miętką można uczynić.

Ponieważ stal hartem istotnie różni się od żelaza, a że ten jest najlepszy, przez który stal staje się naitwardsza i nacyągleyjsza, przeto różni maystrowie w różnych materjach stal zwykli hartować; jedni więc hartują ją w łożu, drudzy w oliwie, ci w urynie, tamci w wodzie; do których przydali sadzy, soli ammoniackiej, albo innej. Używanie już tego już innego do hartowania materiału, każda fabryka stalowa ma za własny sekret, ktoby chciał jedno hartowanie nad drugie przekładać, powinienby wszystkich pilnie

pilnie doświadczać, w tę bowiem materji niezbyt wiele doświadczeń czyniono.

Niekiedy przedają stal zahartowaną; w niektórych bowiem fabrykach zaraz ją hartują, aby każdy mógł wiedzieć, jakie stal, którą kupuje, ma własności. Ten więc, który stal zahartowaną kupił, aby z niej mógł robić instrumenta, to jest: aby ją mógł klepać, piłować, musi ją naprzód odmiękczyć, potem według własnego sposobu zahartować, można iednak dostać bardzo dobrej stali Angielskiej niehartowanej. Stal Angielska niehartowana bywa w małych sztabkach. (*)

Blachy cienkie stalowe, dobrze wypolerowane położywszy na węglach powoli gorejących, pokazują się na nich prawie wszystkie kolory, nie razem lecz iedne po drugich, w porządku następującym: biały, żółty, pomarańczowy, purpurowy, fioletowy, granatowy; ostatni kolor odmienia się w wodny, gdy blacha stalowa zbyt długo na ogniu zostaje. Z wyrażonych kolorów wnoszą, do jakiego stopnia instrument pewny stalowy był rozpалony, pospolicie iednak pótý stal rozpalaia, póki koloru granatowego nie nabierze, takowego koloru sprężynom udzielają.

Stal więcej w siebie bierze mocy magnesowej, niż żelazo, i bez stali dobrych compassów magnesowych robić nie podobna.

Z tego, co się dotąd powiedziało, wniesć potrzeba, że stal jest żelazo naydoskonalej wyczyszczone, wiele flogistyk, i wielką twardość z hartu mające. Niektórzy utrzymywali, że stal między surowcem i ciągłym żelazem kłaść potrzeba, mniemali, że w stali znajduje się coś surowcu i żelaza czystego. W *Encyklopedyi* edycji Luceńskiej Roku 1758. ostatnie zdanie jest wyłożone; pierwsze utrzymują wydawcy *Encyklopedyi* w Yverdon, aby każdy mógł sądzić, które z tych zdań gruntowniejszymi racjami jest wsparte, niech czyta obydwie edycje pod artyk: *Acier*.

Stal smażoną hartowaną, można odmienić w żelazo prawdziwie ciągłe, smażąc ją w tyglu z materiałami flogistyk w sobie nie tylko nie mającemi, ale owszem flogistyk w siebie biorącemi, jakie jest wapno i ziemia w kwasach rozpuszczająca się. Stal więc takimi materiałami w tyglu obsypawszy, w ogniu przez godzin 8. albo 10. potrzymawszy, odmieni się w czyste żelazo.

STAHL utrzymuje, iż nie doświadczone, czyli stal prędzej niż żelazo topnieje, albo żelazo prędzej od stali; rzemieślnicy nawet około obydwóch metalów chodzący nie mogą dać świadectwa, które z nich prędzej topnieje, ponieważ wielkiego bardzo potrzeba ognia, aby iedną z nich roztopić; mniema więc STAHL że aby doświadczyć, czyli stal, czyli żelazo prędzej topnieje, iż ie pojedynczo w ognisko zwierciadła palącego wkładać potrzeba, i że w ten czas dopiero można poznać, które z nich prędzej topi się. P. MACQUER w swojej *Chimii* (*Cours de Chymie*) świadczy, iż kilkanaście razy wkładał stal w ognisko zwierciadła mocno palącego, i doświadczył, iż stal prędzej od żelaza topniała, że więc podług

osta-

(*) Anglićy robią stal z żelaza ciągłego Szwedzkiego, o czym wyżej na k. 555. miewiło się. Toż twierdzi Bosc d'Antic w Tom. 2. dzieła pod tytułem: *Oeuvres de Bosc d'Antic* wydanego w Paryżu R. 1780.

ostatnich doświadczeń stal prędzej od żelaza topnieje, przyczyna jest wielość flogistyku w stali znajdującego się, flogistyk bowiem sprawuje, iż metale topnieją. Ponieważ stal też same skutki sprawuje, które żelazo zwykło czynić, ponieważ z temi ciałami łączy się, z ktorými żelazo zwykło się łączyć, przeto stal te same skutki może sprawić, które żelazo sprawuje, pomienione skutki są wypisane w Roz: 4. Klas: 3.

Z surowcu aby zrobić stal czystą, w ktorejby nie zużu nie znajdowało się, surowiec trzy razy stopić należy, gdy trzeci raz stopnie, potrzeba do niego przydać trochę surowcu zmieszanego zwęglami, żelaza a toli mniej, węgla więcej potrzeba dodawać. (*).

Naylepszą stal odbieramy z Niemiec i z Anglii. Stal Angielską więcej szacują, niż Niemiecką, ponieważ pierwsza jest czystsza, i ziarka ma drobniejsze od ostatniej. W stali Angielskiej rzadko bardzo żyłki i blaszki widzieć się dają. Jeżeli części stali nie dobrze zwarzyły się, widać na niej blaszki podobne do emalii. W takowej stali żyłki idą w podłuż. W stali Niemieckiej widać żyłki, blaszki, i różne blade kolory, które w ten czas widzieć się dają, gdy stal jest wypolerowana, czyli w stali Niemieckiej widzieć można żyłki kręto idące i małe dziureczki. Żyłki kręto idące i dziurki są przyczyną, że instrumenta z stali Niemieckiej zrobione, łatwo wyszczerbiają się.

Jeżeli stal jest bardzo dobra, albo podła, doświadczysz sposobem następującym: kawał stali, z ktorej masz instrument robić weź w kleszcze, w ogniu niezbyt rozpal, rozpalając stal, dawaj baczność, aby się nie przepaliła, bo gdyby się przepaliła, miałaby wiele dziurek, zaczym ostrze instrumentu byłoby zawsze szczerbate. Rozpaliwszy stal należyćie, przenieś na kowadło, młotem ani zbyt wielkim, ani zbyt małym kuy; gdybyś zbyt wielkiego młota użył, stal pokruszyłaby się; gdybyś zaś zbyt małym młotem w nią uderzał, po wierzchu, tylko a nie wewnątrz byłaby dobra. Gdy stal pod młotem zczernieje, zahartuj ją w wodzie, wyszlufuj, i wypoleruj, wypolerowawszy pilnie uważaj, jeżeli w niej wydać się żyłki prosto albo kręto idące; jeżeli w niej jest wiele dziurek. Przytrafia się, że instrumentu dwa, trzy, a niekiedy wszystkie boki są stal prawdziwa, niekiedy jednak jeden tylko bok bywa stal naydoskonalsza, inne boki będą złożone z żyłek, będą miały wiele dziurek, w ostatniej przeto okolicności, z części, w ktorej stal naylepsza, potrzeba zrobić ostrze, z innej tylec. Na instrumenta obosieczne, iakie są *lancety*, stal naydoskonalszą obracać potrzeba.

Niemcy stal przedają baryłkami wysokimi blisko na stop dwie; baryłka stali waży 150. funtów: dawniejszych czasów Niemcy bardzo dobrą stal robili, teraz zaś podlejszą z ich fabryk wychodzi.

Stal zwaną *Etoffe de Pont* (*) przedają w sztabach różney wielkości, jest bardzo dobra na grube narzędzia, iako to: na nożyce, siekiery, siekacze,

(*) Jak z surowcu robią stal, tego nie wypisuję, ponieważ takowa robota w Encyklopedy, z ktorej ten Artykuł ostatni jest wzięty, bardzo niedokładnie jest umalowana, opisy nawet wzięte są z dzieła P. P. SWEDENBORG'a i JARSA, do tych więc odsyłam.

(*) Rzemieśnicy około żelaza pracujący słowem *Etoffe* wyrażają stal ordynaryjną.

kacze, do nastalenia kowadek. Stal Węgierska jest równie dobra jak poprzedaia, można z niej te same narzędzia robić. Stal *de Rive*, którą blisko Lionu robią, jest nie zła, z tym wszystkim potrzeba się na niej poznać; z niej można robić duże nożyce i siekiery; niektórzy nad stal *de Rive* przekładają zwaną: *Etoffe de Pont*, z tym wszystkim w *Saint Etienne* i *Thiers* z stali *de Rive* wszystko robią. Stal *de Nevers* jest znacznie podleysza od stali *de Rive*, nie można z niej robić instrumentów do kraiania, łupania, albo strzyżenia, przeto robią z niej sośniki, lemiesze, kroie, i t. d. Stal Angielska jest najlepsza, bo z niej wszystkie instrumenta robić można.

Do krzesania ognia używają pospolicie krzemienia i stali; gdy ogień nad białym papierem krzesano, spostrzeżono na nim wiele proszku drobnego, na ów proszek patrząc się przez mikroskop, widziano, iż każde ziarko było doskonale okrągłe, zaczęli PP. KEMP i KERRWIK, zapytali się Uczonych: 1. czyli pomienione gałeczki robią się z krzemienia albo z stali? 2. Jakim sposobem gałeczki robią się? 3. Czemu prawie nie pomienionych gałeczek nie pokazuje się, gdy ogień nie stałą, lecz żelazem krzeszą? Na te zapytania odpowiedział P. REAUMUR; jego odpowiedzi znajdują się w Dziele pod tytułem: *Recueil de l'Académie des Sciences année 1736*, od karty 391. do karty 403.

D O D A T E K III.

Z Dzieła pod tytułem: *Descriptions des Arts & Métiers* wydane przez P. BERTRAND w Neuchatel, wydane z Tomu 17. karta 112.

Sposób poznawania gatunków żelaza.

Aby poznać jeżeli żelazo zimne jest iarkie, albo ciągle, z wielu szyn lub sztabików w kostkę odkutych, potrzeba wybrać piękną, albo piękną, i zgnać; jeżeli w zgnięciu żelazo zdaie się być podobne do stali, którą do brze rozpalono i w wodzie zahartowano, wnieść należy, iż jest bardzo dobre, bywa jednak dobre, chociaż pomienionego podobieństwa nie ma. Żelazo, które zimne nie łamie się, które można dobrze rozpalic, które rozpalone pod młotem nie rozsypuie się, którego różne kawałki w ieden można zwać, jest dobre. Przeciwnie złe jest żelazo, które zimne łatwo złamać; w ostatnim żelazie wiele zużłu znajduje się; niekiedy bywa żelazo zimne tak kruche, że gdy koniec ieden szyny rozgrzeją i młotem kują, drugi na kawałki rozsypuie się, jeżeli go albo nie obwiną, albo nie podęprą. W sztabach żelaza na zimno kruchego, szpary idą na wylot. Żelazo kruche na zimno rozpaliwszy, wydaie zapach siarczasty; kując je młotem, wybiega

Zzz

z niego

z niego iskry podobne do gwiazd; takowe żelazo tyle rozpaliwszy, aby kolor miało jaśniejszy od wiśniowego, pada się w poprzecz, osobliwie gdy się pod młot podłożą; w pomienionym żelazie widzieć się dają blaszki podobne do słomy i ziarek. Żelazo Hiszpańskie i inne niektóre, wyliczone wady miewają: na przykład, żelazo które na wolnym powietrzu długo zostawało, bywa kruche na zimno. W żelazie dobrym znajdują się ziarka czarne, drobne, przeto takowe żelazo nie tak łatwo łamie się, jak mające ziarka przywiesze i błyszczące się. Żelazo mające ziarka czarniawe prędzej pada się, niż prawdziwie miętkie, padając się drze się, z darcia rozeznają je od stali, która pada się gładko; z tego wniesć należy iż spóyrzawszy na żelazo, można poznać jakie jest. Jeżeli żelazo ma ziareczka tak drobne jak stal, takowe na zimno bywa ciągle, lecz rozpalone pryska, zaczyn nie można go kuć, zwarzać, i polerować, z takiego więc żelaza robią narzędzia do uprawiania roli. Niekiedy żelazo, mające ziarka czarniawe na wylot idące, bywa dobre, bo na zimno da się kuć i piłować; takowe żelazo wypolerowane bywa śniade i nie piękne. Nakoniec żelazo złożone z ziarek białawych, jest twardsze od innego, z takowego więc robią łemiesze, kroie, redlice, bo z niego gładkich naczeh zrobić nie podobna, ponieważ iego ziarka są bardzo twarde.

Naylepsze jest żelazo, w którego kawałku odłamanym, ziarka nie są ani zbyt małe, ani zbyt wielkie, których część jest biała, część popielata, albo czarna; takie bowiem rozpalone można kuć i piłować; można je tak wypolerować, że na nim ani chropowatości, ani plam spostrzedz nie można. Gdyby zaś w kawałku żelaza, które zimno złamano, spostrzeżono ziarka bardzo wielkie, jasne, i błyszczące się nakształt ziarek *bismutu*, takowe żelazo sądzą być najgorszym, bo ani z zimnego, ani z rozgrzanego nic nie można zrobić. P. REAUMUR obszernie opisał jak z części odłamaney poznać, iż żelazo jest dobre, lub złe. Przyznać atoli potrzeba, iż znaki na odłamaney części dające się widzieć, często omylały, dla tego doskonalsi kupcy na nich nie przestają, lecz dobroć żelaza, które kupują rzeczczą samą dochodzą. Jak zaś kupcy w Szwecyi i Anglii dobroć żelaza poznają, opisał SWEDENBORG. Wspomniane opisy znajdują się w Rozdziale 4. na karcie 412.

O Stali.

Robiący instrumenta stalowe, nakładają czyli nastalają młotki pewną stalą, sprowadzoną z Węgier w sztabikach znacznie długich, lecz grubych w kwadrat na linii 7. albo 8. albo na cal. Przyznać należy, iż stalą Węgierską, stalone młotki, albo piły, któremi rzną kamienie, albo rydle do kopania ziemi, nie są warte. Od stali Węgierskiej doskonalsza jest zwana: *Etoffe de Pont*. Stal Niemiecka bardzo dobra jest na noże, brzytwy, nożyczki, i t. d. Stal *de Rier* lubo nie jest lepsza od Niemieckiej, z niej jednak pomienione instrumenta robić można. Przyznać, że niektórzy rzemieślnicy nie starają się poznać gatunku stali, na ten lub inny instrument zdanej, potrzebna atoli takowa umiejętność, ponieważ pewna jest rzecz, iż

iz stal według różnych przymiotów, już mniej, już więcej potrzeba rozgrzewać, aby ją doskonale zahartować.

Stal najlepsza jest, w której niemasz blaszek przywieszonych, żyłek ciągłych i plam; która składa się z ziarek białych i równych; przeciwnie, jeżeli złamawszy stal widać w niej żyłki albo blaszki czarne, takowa jest bardzo zła, na nic się nie przyda, albo jeżeli w stali widzieć się daia częstki żółte, z tych wniesć należy, iż ją trudno z żelazem zwarzyć, czyli do żelaza przylutować. Stali im jest czystsza, tym bardziej w ogniu rozgrzewa się, przeto potrzeba wielkiej przykładac pilności, aby się nie spaliła; bo im ją dłużej trzymają w ogniu, tym gorszą staje się; niekiedy dmuchnąwszy miechem raz więcej niż potrzeba, stal nadto rozgrzeje się i nadpsunie się, zaczynając aby była najlepsza, potrzeba ją prędko kuć. Z tego co się powiedziało, wniesć należy, iż inaczej stal, a inaczej żelazo wygrzewać potrzeba.

Jak poznać, że stal tyle rozgrzała się, iż ją z żelazem zwarzyć, czyli do żelaza można przylutować? jak ją hartować, aby była dobra? nakoniec: jak z ziarek przymioty stali poznawać?

Jeżeli chcesz wiedzieć, jakiego potrzeba ognia do rozgrzania twej stali, koniec sztaby stalowej włóż w ogień naprzeciw miechów, gdy ów topnieć zaczyna, włóż go nagle w piasek, aby się zahartował, przenieś w ogień i rozgrzeź (powtórnie rozgrzewając, miechy prędko dąć powinny, prędzej zaś będą dąć, jeżeli się do połowy a nie całe będą otwierać,) rozgrzaną stal przenieś na kowadło, młotkami małemi bardzo prędko kuy, to czyniąc, poznasz jakiego potrzeba ognia do rozgrzania twej stali, bo jeżeli niektóre części końca nadto rozgrzały się, takie albo całkowite, albo z iskrami odpadną. Z końca sztaby wygrzanego odkuy piramidę czworograniastą, równe boki mającą, piramidę póty kuy młotkami, póki czerwoności nie utraci; aby prędzej stygła, młotki, któremi ją kuiesz, możesz w wodzie maczać; piramidę grubszy koniec póty wygrzewaj, poki nie nabierze koloru wiszniowego, co gdy uczynisz, cieńsze jej części w proporcji grubości mniej lub więcej rozpalą się, nakoniec piramidę rozpaloną włóż w wodę zimną czystą, aby się zahartowała. Zahartowawszy piramidę wyszlufuy na kamieniu młyńskim, aby iey cztery boki były białe, potym poleruy ją szmerkiem natalerzu z drzewa orzechowego; gdy zgubisz rysy, które kamień porobił, nasyp popiołu na fartuch skórzany, nim piramidę wychędoż; to zrobiwszy z piramidą wyidź na słońce, abyś spostrzegł, jeżeli w stali żyłki znajdują się, stal bowiem najlepsza jest modrawa, albo niebieskawa mająca żyłki białawe albo żółtawe; gdy żyłki spostrzeżesz, wniesć iż stal nie najlepsza, w piramidzie plamki sniade łatwo rozeznasz; spostrzeżesz nakoniec szparki czyli rozpadliny. Jeżeli stal popada się, jest podobna do zwierciadła, na którym włosy leżą, zazwyczaj rozpadlinki w stali z dołu idąc do góry. Te to są znaki zewnętrzne, z których o dobroci stali sądzą.

Abyś zaś doszedł, jakie stal twoja wewnątrz ma przymioty, koniec nayeńszy piramidy odtrąć małym młotkiem; ponieważ jest nayeńszy, więc nayeńszemu rozpalą się; zaczym jeżeli w części odbitej spostrzeżesz ziarka duże i świetne; wnieś, żeś go do hartowania nadto rozgrzał, wnieś dalej, iż stal masz taką, którą do hartowania mniej rozpalać powinienieś, niż ów koniec był rozpalony; powtórnie utrac drugi lecz grubszy kawałek piramidy; jeżeli w drugim kawałku spostrzeżesz mnieysze w prawdzie ziarka od poprzedzających, lecz znacznie wielkie, wnieś że i ta część do hartowania nadto była rozpálona; odtrąć trzeci, czwarty, i t. d. kawałek, pilnie uważay, w którym ziarka naylepszej stali znajduią się, a gdy ie spostrzeżesz, wnieść powinienieś, że ów kawałek tyle, ile potrzeba do hartowania, był rozpalony, zaczym twoją stal tyle rozgrzeway, ile ów kawałek był rozgrzewany, a doskonale ją zahartujesz. Poznasz zaś w którym kawałku są ziarka stali naylepszej, albowiem w stali naylepszej ziareczka są ściśło połączone, iednakowo białe iak srebro, nie świecą się, i pomiędzy niemi nie widać plam czarniawych albo szarawych. Nie potrzeba każdej stali podług opisu przyłączonego doświadczać, bo sztaby stali laney, we wszystkich częściach składają się z ziarek iednakowych; przeciwnie stali Niemieckiej koniecznie podług tych opisów potrzeba doświadczać, ponieważ z dwunastu sztab, trudno znaleźć ó, któreby nie miały plamek popielatych i żyłek, w którychby nie żelaza nie było; przeto każdej sztaby z osobna doświadczać potrzeba; więcej powiem, gdy kto z samey stali Niemieckiej, ma robić instrumenta, na ów czas powinien dochodzić, czyli w całej sztabie iednakowa, czyli też odmienna stal znajduie się. Stal laną, czyli w której nie masz plam popielatych, ani żyłek, ani cząstek żelaznych, bardzo dobrze można zmieszać, zlać, zwarzyć z stalą Gdańską, Niemiecką, Tyrolską, i Styryjską, lecz nie można iey zwarzyć i zmieszać z Węgierską, albo Delfinacką; nie można iey nakoniec zwarzyć z żelazem.

Hartowanie stali.

Hartowanie, iak się tyle razy powiedziało, ietst stali rozpaloney w wodzie zimney nagłé studzenie. P. JUSTI sławny Chymik Niemiecki, w Roku 1766. wydał o stali pismo bardzo rozsądne i potrzebne, do niego ciekawych odsyłam; o hartowaniu stali przytoczę wiadomości powszechnie, wyrażone pod *Art. Coutelier*. Wiedzieć więc potrzeba, że odmiany powietrza w hart wpływają, ponieważ stal pod czas zimna jest twardsza, pod czas ciepła miększa, lecz za to pod czas zimna jest kruźsza, niż pod czas ciepła. Gdy wielkie wiatry panują, hartowanie nie udaie się, do hartowania naydawniejszy jest czas pochmurny i mglisty. Ponieważ do hartowania, sztaby potrzeba rozpalic, aże w nocy nayłatwiej można widzieć, ile sztaba jest rozpalona, przeto lepiej jest stal hartować w nocy, niż w dzień iasny, oprócz tego ogień nie ma bydz nadto wielki, aby sztaba nadto nie rozpalila się. Niektórzy biegli Maystrowie utrzymują, że bezpieczniey jest do hartowania rozpalać sztaby w tyglu, niż pomiędzy węglami gorejącemi. Zdaje mi się iednak, że iedno jest rozpalać sztaby w tyglu, albo wkładając

iąc je w węgle, ztym wszystkim Mayster iednego sposobu rozpalenia chwyciwszy się, onegoż trzymać się powinien; bo łatwiey wprawi się w poznanie kiedy iego sztaba dostatecznie rozgrzała się. Gdy sztaby rozgrzewaia się pomiędzy węglami, bardzo często nadto rozpalaią się, ponieważ wiatr ogień natęża; gdy je zaś w tyglu wygrzewaia nie dosyć bywaią wygrzane. P. PERET mniema, że lepiej jest sztabę trochę wiecey niż potrzeba rozpalic, a niżeli ią nie tyle, ile należy, rozgrzać. Ognisko pieca ma bydź wielkie, według wielkości sztuki, którą potrzeba wygrzewać, albowiem krótką sztukę całą razem należy rozpalic, długą zaś częściami, przeto ieżeli ognisko małe, sztuka w różnych częściach, różnie rozpalą się, ponieważ na przeciw formy ogień jest najmocniejszy.

Maystrowie robiący instrumenta stalowe, utrzymuią, że instrumenta ukuwszy i wypolerowawszy, do hartowania potrzeba tak wygrzać, aby miały kolor wiśniowy, mniema iednak P. PERET sławny Rzemieślnik, iż pomieniony stopień ciepła nie jest dostateczny, kładzie bowiem dwojakiey stali do hartowania rozpalenie, pierwsze gdy tyle jest rozpalona, iż ma kolor wiśniowy, takowe rozpalenie nazywa zbyt małym, drugie gdy jest tak rozpalona, iż ma kolor różowy, takowe rozpalenie jest naywiększe, i większego niż pierwsze ognia potrzebuie. Wiedzieć i to potrzeba, że gdyby kto stał tak rozpalil, aby miała kolor wiśni dojrzały, iżby się nie dobrze zahartowała, lecz powinna być tyle rozgrzana, aby miała iasny kolor wiśniowy. Stal Angielską do hartowania tyle potrzeba rozgrzewać, aby miała kolor różowy, innym potrzeba udzielić koloru wiśniowego, to jest stal Węgierską, i wszystkie stale Francuzkie przed hartowaniem kolor wiśniowy mieć powinny. Stal tak rozpalwszy, że ma kolor wiśniowy, i w wodę wrzucą włożywszy, bardzo mało zahartuie się, przeciwnie im woda jest zimniejszy, tym w niey stal bardziey hartuie się; z tego wniesć i należy, iż stal potrzeba hartować w naczyniach dużych, w których wody zimney jest wiele; im woda zimniejszy, tym stal doskonaley hartuie się, 3. ponieważ woda rozgrzewa się, gdy w niey wiele instrumentów hartuią, więc pierwsze od ostatnich będą hartowniejsze. Stal zbyt rozgrzana i zahartowana kruszy się, z niey zrobione instrumenta szczerbią się. Mniemaią niektórzy rzemieślnicy, że gdy instrument stalowy zbyt rozpalony zahartuią, iż go można odmiękczyć, rozgrzewaiąc go powoli; na to można odpowiedzieć, iż części grube instrumentu można odmiękczyć, ale ostrza nacyćniejszego odmiękczyć niepodobna. Im woda jest leksza, im w niey mniej cząstek ziemnych, tym do hartowania ma bydź zdatniejszy; przyznać atoli potrzeba, że w każdej wodzie można stal hartować, byle tylko była czysta i zimna; najzimniejszy do hartowania naylepsza. Niektorzy rzemieślnicy w wodzie, w ktorej instrumenta maią hartować, maczaią kleszcze rozpalone, aby iak mowią, surowość z wody wyciągneli. Instrumenta stalowe w wodzie póty potrzeba trzymać, póki zupełnie nie ostygną.

Sztuki z żelaza zrobione, i w pęk złożone, hartuią sposobem następującym: wyskrobiuią z komina sadze naygrubsze i naytwardsze, tłuką je bardzo drobno, w urynie albo occie maczaią, dodaią soli stopioney, aby masa stała się płynna iak żur, albo klayster rzadki, sadzami rozrobionemi in-

strumenta żelazne w pęk złożone, oblepiają, glinę na sadze kładą, pęk wkładają w wielki ogień, gdy rozpaliwszy się, mocniejszy od wiśniowego ma kolor, rzucają go w wodę bardzo zimną, i dosyć będzie zahartowany.

Stalenie naczyń.

Naczynia różnie stalą. Jeżeli mają stalić głowę młotka, najprzód robią stalową sztukę tak wielką, jak wielka głowa młotka, do niej lutują cienką blachę żelazną, następnie rozpaliwszy głowę młotka i żelaza z stalą zlutowane, żelazo z żelazem zwarzają, i młotek jest nastalony, czyli stalą w głowie nadłożony. Gdy kilof albo koniec cieńszy młotka chcą stalić, postępują sobie tak, jak postępowano staląc głowę, albo też koniec cieńszy kilofa rozcinają nakształt widełek, z stali robią klinik, w widełki go wpuszczają, w ogień wkładają i zwarzają, lepiej jednak młotek zrobić z żelaza zahartowanego, iako się powiedziało trochę wyżej, mówiąc o hartowaniu naczeń żelaznych; podczas zwarzania, zużel między stalą i żelazem pozostały bywa przyczyną, iż stal od żelaza odłącza się.

D O D A T E K IV.

Wyjęty z dzieła P. GENSANNE, pod tytułem: Traité de la fonte des mines, par le feu de charbon de terre, czyli o topieniu rudy przy węglach ziemnych.

Aby węgli ziemnych do topienia rudy używać można było, potrzeba zbytnią materią bitumiczną i siarczystą od nich odciągnąć, bo takowe części są przyczyną, że gdy rudę przy pomienionych węglach, lecz surowych topią, iż stopniawszy jest zbyt gęsta, że metal przepala się, od zużla nie oddziela się, że na koniec zużel tak jest gęsty, iż z pieca wypłynąć nie może. Założywszy więc za fundament, że dla części bitumicznych, i siarczystych, węgle ziemne do topienia rudy są nie zdatne, przeto, aby ich na ten koniec użyć było można, potrzeba od nich takowe części odciągnąć; tego zaś łatwo dokazać skwarząc i ewaporując węgle ziemne na wolnym powietrzu; na ów czas bowiem siarka i bitumen od nich odłącza się. Siarka łatwo na powietrze wznosi się, bitumen bardzo trudno, że jednak wraz obydwie od węgli potrzeba odciągnąć, wniesć należy, że sposób odciągania od węgli tak odmiennych materyałów, trudno było wynaleść.

We Francyi, Anglii, i indziej przepalano węgle ziemne na stosach, to jest: układano z nich mielerze podobne do owych, które z drzewa układają; mielerz z węgli ułożony razowano, czyli ziemią, i darniem okrywano; doświadczone jednak, iż węgle tym sposobem przepa-
lone,

lone, nie przydawały się do topienia rudy, bo chociaż je przykryto, powietrze przecież do nich dochodziło, zaczęły węgle płomieniem gorzały, i w perzynę odmieniały się; aby płomieniem nie paliły się, tak je okryto, że ich świeże powietrze nie dochodziło; lecz gdy to uczyniono, nie rozpały się, nie wyskwarzały się, części bitumicznych i siarczystych nie pozbywały się, zaczęły przy nich nie można było rudy topić; przeto sposób przepalania ich, który P. JARS w Dodatku do Sztuki węglarskiej opisał, musiano porzucić. Xiążę De NASSAU SAARBRUCK kosztu i pracy nie żałując, doszedł iak węgle ziemne przepalać, aby przy nich rudę można było topić. Piec na przepalanie czyli skwarzenie węgla ziemnych, który pomieniony Xiążę przy wielkim piecu w *Sultzbach* wystawił, okazuje iego dowcip; w nim węgle wyskwarzone są zdadne do topienia rudy. Byłem u takowego pieca, części wszystkie pilnie uważylem, piec opisuję.

W szopie wystawiono kilkanaście pieców, idących pod sznur, zamknięto je między iednymi murami zewnętrznymi; węgle ziemne przynajmniey w trzech piecach zawsze skwarzą, to jest: gdy w trzech piecach węgle ziemne do połowy wyskwarzą się, podpalają drugie trzy, skoro w drugich iak w pierwszych węgle do połowy wyskwarzą się, podpalają inne trzy i t. d. Węgle skwarzą się prawie przez trzy dni i tyleż nocy, czyli przez godzin 72, przeto każdego dnia z trzech pieców węgle wyskwarzone wybierają, inne trzy węglami napełniają, w trzecich trzech węgle skwarzą, więc zawsze około dziewięciu pieców mają staranie, aby węgli do pieca wielkiego dostarczano. Prawda, że piec nie trawi tyle węgla, ile ich codzień wyskwarzają, iakd się wkrótce pokaże, lecz że czasami piece, w których węgle skwarzą, potrzeba poprawiać, zaczęły muszą ich mieć wiele przygotowanych, aby nie byli przymuszeni piecem stanąć, ponieważ stawanie piecem wiele szkody przynosi. Węgle wyskwarzone stają się lżejsze osmą częścią pierwszego ciężaru, ciężar ich do ciężaru węgla bukowych tak się ma, iak 5 : 3.

Piec na skwarzenie węgla ziemnych, który P. GENSANNE wyłożył, jest zawile opisany, będę się starał budowę iego iasniey wyłożyć. Opiszę więc 1. Pieca części zewnętrzne, 2. Części wewnętrzne, 3. Podam uwagi nad plantą Geometryczną, czyli gruntrysem. 4. Wyluszczę każdej części rozmiary. 5. Przyłączę uwagi P. GENSANNE tyczące się skwarzenia węgla ziemnych. 6. Nakoniec mówię będę o używaniu węgla ziemnych, do topienia metalów.

ARTYKUŁ I.

Opisanie części szopy, w której piec znajduje się.

Piec, w którym węgle ziemne skwarzą, jest podobny do pieców Chemicznych, w których metale czyszczą, (zowią je *conpelle*) w nich retorty, o których niżej mówię będę, daia gliniane, u spodu pochyłe, węgle w retortach będące skwarzą się od ognia, który przez pory w wewnątrz retort wchodzi, otoż krotkie wyobrażenie pieca na skwarzenie węgla; zaczynam mówić

mówić o jego częściach zewnętrznych. *Fig. 1. Plan: I.* wystawnie plan facyaty przedniej pieca. Mur BCDE jest wysoki na stop 14; AAAA są kliny przez ankry mur opasujące przepuszczone; GG, HH, FF, wystawiają drzwiczki albo czeluście wewnątrz pieca idące; czeluście HH, GG, zamykają blachami żelaznemi; FF są czeluście do rowu, w który popiół spada, którym wiatr wewnątrz wchodzi i ogień podżega. Nad rowami FF, są kraty żelazne; na które drzewo albo węgle ziemne kładą czeluściami HH, które gorejąc, retortę albo skrzynię GG, w której są węgle, rozpalają; drzwiczki GG otworzywszy, węgle w retortę sypią, aby się skwarzyły.

Fig. 2. Plan: I. jest plan tylnej pieca facyaty; na figurze wydany jest mur tak wysoki, jak poprzedzający. JJJJ, są kliny przez ankry przechodzące. Przy fundamencie pieca jest garnek K żelazny okrągły, od ściany pieca na stop dwie oddalony; w ten z węgla skwarzących się spływa *bitumen* i olej, wapor zaś siarczysty wychodzi rurą LMN. Ponieważ retorta, w której węgle skwarzą się, do połowy wysokości murów pieca dochodzi, przeto dała nad nią komórkę, w którą sadze z węgla gorejących spadają; z sadzy robią albo farbę drukarską, albo farbę granatową d' *Erlingen*. Drzwi O, do ostatniej komórki są dane w stopie $9\frac{1}{2}$ nad ziemią. P. jest komin, którym dym z drzewa lub węgla wychodzi.

ARTYKUŁ II.

Wykład części wewnętrznych.

Fig. 3. Planche I. jest plan pieca, którego facyatę BCDE *Fig. I.* zwałono. A, znaczy spodek retorty, boki jego zchodzą się w literę V, aby *bitumen* w garnek K (*Fig. 2.*) łatwo spływał. Retorta A, u góry jest okrągła, czyli podobna do sklepienia; część okrągława jest gruba na calów 2, boki prosto stojące mają grubości calów $2\frac{1}{2}$. Spodkowe czyli schodzące się w literę V, dała grube na calów 3. B, znaczy mur fundamentalny, na którym retortę z gliny lepia. C, jest dziura do rowu, w który popiół spada; Z, wystawnie kratę, na której ogień pali się, i retortę A, rozgrzewa. DD, znaczą płomień, który nad środkiem sklepienia zbiera się, i dziurą albo oddechem obszernym na calów 8, przechodzi w komórkę E, nad retortą będącą; z komórki E, dym przenosi się do pobliskiej F, nakoniec część dymu naysubtelniejsza kominem G, na powietrze wychodzi. JK, są mury przedział czyniące między retortami, w których węgle skwarzą się, i między komórkami, w które sadze opadają. *Fig. 3.* którą wyłożyłem, wystawnie całego pieca wysokość, *Figurą* zaś 4. (*Planche II.*) wystawnie przecięcie retorty w podług na dwie równe części. A, znaczy mur fundamentalny pochylony czyli ukośnie idący. B, jest spod retorty zrobiony nakształt V, pochylony ku garku K. Na tej figurze widzieć się daie sklepienie retorty, które z gliny białej robią. CD, znaczą czeluście, które w retortę węgle kładą, aby się skwarzyły; E, jest dziura czworograniasta, mająca w kwadracie 8. calów, tę dziurę dała w samym środku nad retortą; przez nią dym z węgla

z węgla lub drzewa na kracie palących się przechodzi do komórki O. (Fig. 2.) W retorcie przy samym spodku jest dziura f, od niej idzie rura f, G, przez mur do garka H; pomienioną rurą tustość płynie w garnek H, siarka zaś rurą J, K, do muru przytwierdzoną, na powietrze ewaporuje.

ARTYKUŁ III.

Wykład Fig. 5. 6. 7.

Fig. 5. 6. 7. pod oczy poddać trzy Retorty w piecu będące, aby zażycie ich można zrozumieć. EFGH są ściany szopy, w której piec stawiają. Mur szopy jest odrysowany zbyt blisko murów pieca, ostrzegam więc, że mur EF szopy, od AB murów pieca, powinien być oddalony na stop 9, a zaś mur szopy GH, od muru pieca DC, należy oddalać na stop 10. pominąwszy więc wymiar odległości murów szopy od murów pieca, inne figury na tej i poprzedzającej *Planche* wyrażone, jedną podziałką (*scala*) można mierzyć. Figura 5. znaczy plantę fundamentu pieca odrysowaną na ziemi. Fig. 6. jest planta pieca wymurowanego nad ziemią na stop 2. ZZ, znaczą dwie sztaby żelazne, na których kratę mają ułożyć, pod którą popiół spada. Na Fig. 7. widzieć można 10. sztab żelaznych, z których kraty robią, i na nich ogień utrzymują, aby retorty rozpałały się. Mury są odtuszowane, aby je łatwiej rozeznąć i przedziałką (*scala*) wymierzyć.

ARTYKUŁ IV.

Budowa pieca na skwarzenie węgla ziemnych, aby do topienia rudy żelaznej były zdolne.

Lubo na skwarzenie węgla, między jednymi murami zewnętrznymi potrzeba postawić przynajmniej 9. Retort pod sznur idących, aby węgla wyskwarzonych do pieca dostarczać, że jednak wszystkie Retorty równe być mają, przeto opiszę iak jedną stawiać, bo według niej inne potrzeba murować. Szopa wewnątrz powinna być szeroka na stop 30, długa proporcjonalnie do liczby Retort. Od boku wewnętrznego przedniej ściany szopy, bok facyaty, przez który do pieca węgiel dodają, powinien być odległy na stop 10. Piec od A do C, albo od B do G, ma być szeroki na stop 8½. Ścianę tylną szopy od tylnego boku pieca, należy oddalać na stop 9. iako się powiedziało w *Antykule* 3. Wymierzwszy odległość ścian szopy od murów pieca, potrzeba prowadzić linie równoległe AB, CD, (*Planche II.*) według których piec z Retortami ma być wymurowany. Przystępując do zakładania pieca.

1. Wybierz fundament między AB. CD. do calu.
2. W dole wymuruj gruntowny fundament równo z ziemią.
3. Na fundamencie wymurowanym okryślij miejsce na każdą Retortę, i na ianę na popiół, która zawsze otwarta być powinna; iama ma być długa na stop 6, u spodka szeroka na calów 15. a zaś głęboka na stop 3.

Aaaa

4. Na

4. Na fundamencie, podwyższywszy mury na stopę, wyznacz 1. grubość murów facyat, takie mury na 18. calów grube być powinny; 2. grubość murów przedzielających Retorty; ostatnie mury grubości powinny mieć 15. calów. 3. Z Retorty powinna iść rura, którąby *bitumen* wypływał, zatem przy spodku Retorty potrzeba na nią naznaczyć miejsce, czyli potrzeba okryść dziurę, mającą w kwadrat 6. calów, takowa dziura na Fig: 5. 6. 7. naznaczona jest literą S. Rura w Retortę wprawiona na cal ma być pochylona, zatem zewnątrz muru, potrzeba ją dawać nad ziemią wysoko na calów 6, wewnątrz zaś na calów 7, przeto całej rury pochyłość będzie cal.

Fig: 4. wystawie pochyłość spodka Retorty, czyli raczej pochyłość fundamentu, na którym spodek Retorty mają osadzać, takowa pochyłość powinna być szóstą część długości Retorty, to jest: jeżeli Retorta ma być długa na stop 6, koniec najbliższy C od końca F, na stopę wyżey dawać należy. Doprowadziwszy mury fundamentu do wzmiankowanej wysokości, z tej strony, przy której stoi garnek H, potrzeba je dawać okrągławe, to jest: potrzeba je wyprowadzać iak PP, Fig: 7. okazuje, S znaczy rurę i garnek w poprzecz przecięte. Mury okrągławe należy pionową wyprowadzać wysoko na stop 3; doprowadziwszy je tak wysoko, potrzeba dawać odsadzkę, czyli sztraby na sklepienie, które na Fig: 4. literą E jest wyznaczone, przecięte przez sam szrodek.

5. Wyprowadzając mur spodkowy Retort, należy wraz wyprowadzać mury facyat, czyli poboczne, i Retorty przedzielające. Wyprowadzając facyaty, nad rowami, w które popiół spada, potrzeba położyć kamienie w poprzecz, takowe kamienie widzieć się dają nad ZZZ, Fig: 3; od spodka rowu potrzeba je osadzać wysoko na stop 2. Na wspomnionych kamieniach wspierają się końce 6. sztab, długich na stop 4, grubych w kwadrat na cal. Z sztab robią kratę, na którą sypią węgle, lub drzewo kładą, te paląc się, Retorty rozgrzewają, węgle więc w nich będące skwarzają się.

6. Założywszy kraty, mury pozaczynane doprowadź do iedney wysokości, to gdy uczynisz, w przedniej facyacie zostaw troje drzwi, albo troje czeluścia HGH. (Fig: 1. Planche I.) HH, są drzwi nad kraty czyli do ognia, G są drzwi do retorty; z nich każde mają w kwadrat calów 15. drzwi iedne od drugich oddalaj na calów 15. Czeluści nad kratami będących, boki zewnętrzne daj obszernę na calów 10. w kwadrat, mury stawiając, w muru w nie haki, na którychby blachy żelazne utrzymywały się.

7. Gdy nad kraty mury wszystkie wyprowadzisz wysoko na stopę i calów 9, zacznij dawać sklepienie, które w tyle ma być okrągławe na kształt PP, Fig: 7. z przodu zaś ma iść w cyrkuł doskonały iako Fig: 3. pokazuje. Sklepienie nad kratami powinno się kończyć wysoko na stop 4. calów 5, w środku sklepienia ma być dziura, mająca w kwadrat 8. calów, aby nią dym wychodził. (Obacz Fig: 3. 4.) Sklepienie z wierzchu powinno być równe iak Fig: 3. pod E pokazuje. Nad sklepienie podwyższywszy mury facyat na stopę, daj szóste drzwi kwadratowe, mające wysokości calów 15. (Obacz Fig: 1. lit: A.) Ostatniemi drzwiami węgle ziemne

w Re-

w Retortę sypią. Oprócz tego, w facycie potrzeba zostawić dziurę długą na półtory stopy, aby nią wewnątrz wnieść było można, gdy Retortę przydzie robić; taką dziurą, Retortę skończywszy, potrzeba zamurować, o czym niżej mówić się będzie; dokonczając murów, na których ma być sklepienie, potrzeba je ankrami opasać, aby się nie rozstępowały. (Obacz Plan: I. Fig: 1.) Piec zasklepiony nad Retortą, (Fig: 3. DD okazuje sklepienie) wyprowadzaj wszystkie mury wysoko na stop 4, day je równe, na nich wymuruj komórkę E. (Fig: 3.) na sadze. W tyle pieca day komin G, (Fig: 3.) obszerny na calów 18. Oprócz tego z jedney komórki do drugiey, day dziurę FF, obszerną na calów 15, aby dym z jedney komórki łatwo przechodził do drugiey. Do pomienioney komórki mają być dane drzwieczki, któremiby w nią wchodzono, i sadze wybierano. Nad Retortą, w której węgle skwarzają się, dla tego daj komórkę E, aby w nich sadze opadały, ponieważ na farbę drukarską są bardzo dobre, i można nimi dawać kolor granatowy, zwany *d'Erlingen*, który tak jest piękny, jak Pruski (*bleu de Prusse*.)

8. Wymurowawszy piec, potrzeba w nim postawić Retortę, w którejby się węgle skwarzyły. W *Sultzbach* Retortę postawiono naprzód z blach żelaznych, lecz dla siarki żelaza odmieniło się w szafran; aby temu zapobiedz, blachy gliną wewnątrz i z wierzchu wyfutrowano, lecz że glina schnąc zmniejsza się, przeciwnie żelazo rozgrzewając się, wyciąga się, zaczęła glina od żelaza odpadała, przeto żelazo w szafran odmieniało się. Nakoniec Retortę murowano z cegieł, cegły robiono z gliny białey, z której do hut szklanych robią donice, lecz takowa Retorta prętko także psuła się, gdy ją zaś z jedney sztuki zrobiono, długo trwała.

Nim opiszę sposób, którym całkowitą Retortę robić należy, przełożę niektóre uwagi, ściągające się do wyboru i przyrządzenia gliny. Ze glina zdalna jest na donicę do-huty, poznają 1. iż nie burzy się, gdy na nią wleją kwasu, 2. że w ogniu twardnieje, lecz w szkło nie odmienia się. Glina biała, ziemia z której luki robią, ziemia biała Trypolitańska, kreda biała *de Briançon*, w ogniu w szkło nie odmieniają się, podług doświadczenia P. d'ARCE'T Towarzysza Paryskiej Umiejętności Akademii, opisanego w Roku 1766. Wiedzieć potrzeba 1. że gyps w szkło odmienia się, zaczęła donic do hut szklanych, tyglów na topienie metalów, nie można z niego robić. 2. Im glina ma więcej koloru, tym mniej zdalna jest na donicę, i na tygle; bo im więcej ma koloru, tym prędzej w szkło odmienia się. 3. Rozpaliwszy glinę do czerwoności, materya kleiowata w niej będąca wypala się, przeto nie ma ciąłości, łatwo ją na piasek skruszyć, przeciwnie glinę przepaloną, zmaczawszy w kleiu, lub likworze lipkim, stać się ciąłą. 4. Aby od dobrej gliny części nie dobre odłączyć, potrzeba ją rozmacić w wodzie kilka razy, i zlać wraz z wodą, na ów czas kamienie na spodzie zostaną, glina czysta z wodą wypłynie. 5. Gdy glinę doskonale wyczyszczysz, stawiaj z niej Retortę, stawiając następujące zachowaj przepisy: 1. Gdy fundament muru, wystawiony podług Fig: 3. lit: B. i Fig: 4. lit: A. wyschnie, nakładz nań gliny przyrządzoney grubo na calów 3, ubij ją szłagą drewnianą wszędzie równo, na glinie ubitey pokładz tarcicę, abyś

iey nogami nie psuń. Na boki i wierzch skrzyni przygotuj z tarcie modele, podług planu Fig. 4. Retortę według modelu lepiąc. 1. Części wszystkie dobrze rozrabiaj i ściskaj. 2. Pilnie przestrzegaj, aby w Retorcie żadney szpary nie było; boki iej u spodu daj grube na półtrzecia cala, w górze na calów 2. Retorta wewnątrz ma być wysoka na stop 5. calów 9. Szeroka przy facyatach na stop 3. calów 3. Krotko mówiąc, wszystko podług planty uczynić powinien. 3. Wprawiwszy w retortę rurę metalową długą na stop 3. calów 9. mającą przy Retorcie dyamentu calów 5. a zaś przy garku 3. cale, bok tylny Retorty, czyli ten, w który rurę wprawiono, potrzeba gliną gnoioną oblepić. W rurę pierwszą za mur pieca wychodzącą, potrzeba wprawić inną długą na stop 3, dyamentu mającą calów 3. (*Obacz Fig. 3.*) aby materya bitumiczna w garnek łatwo wpływała. 4. Między boki Retorty do facyat pieca dochodzące, nakładź gliny ugnięty, Retortę do murów pieca jak najlepiej przylep, dozwól iej wyschnąć, a gdy wyschnie, uważaj pilnie jeżeli nie popekała się, spostrzegłszy szpary, pozalepiaj je gliną, dozwól aby świeża glina przez kilka dni wyschła. Nakoniec drzwiczki facyaty, któreś lepiąc Retortę w piec wchodził, zatka, i drzwiczkami żelaznymi zamknij; w Retortę wsyp trochę węgla żarzących się, ogień póty natężaj, póki Retorta nie rozpali się do czerwoności, to gdy się stanie, dozwól aby ostygła. Retortę podług wyrażonych rozmiarów koniecznie stawiać należy, doświadczone bowiem, że węgle nie wyskwarzały się doskonale, gdy ją większą postawiono.

ARTYKUŁ V.

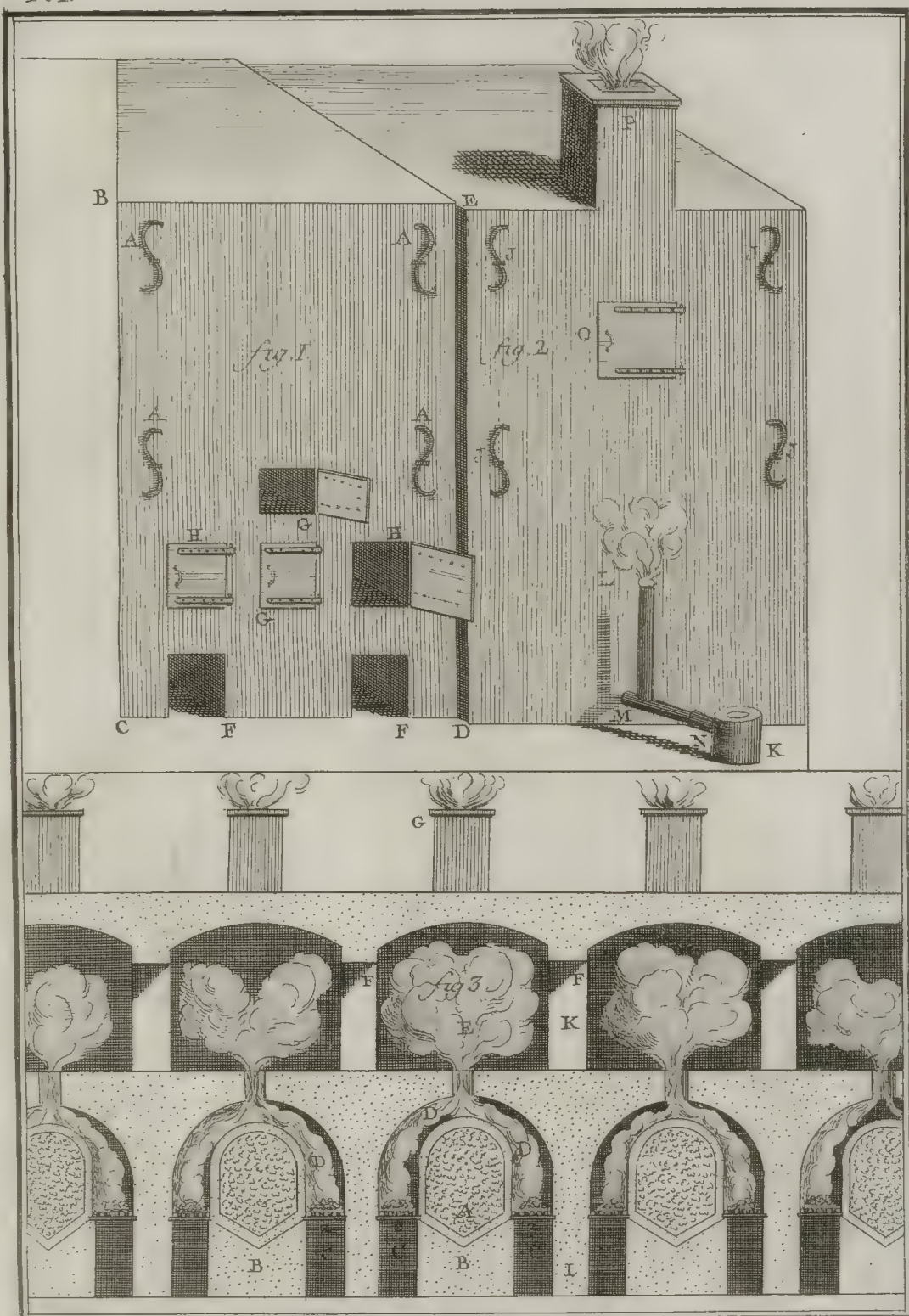
Jak w takim piecu węgle skwarzyć?

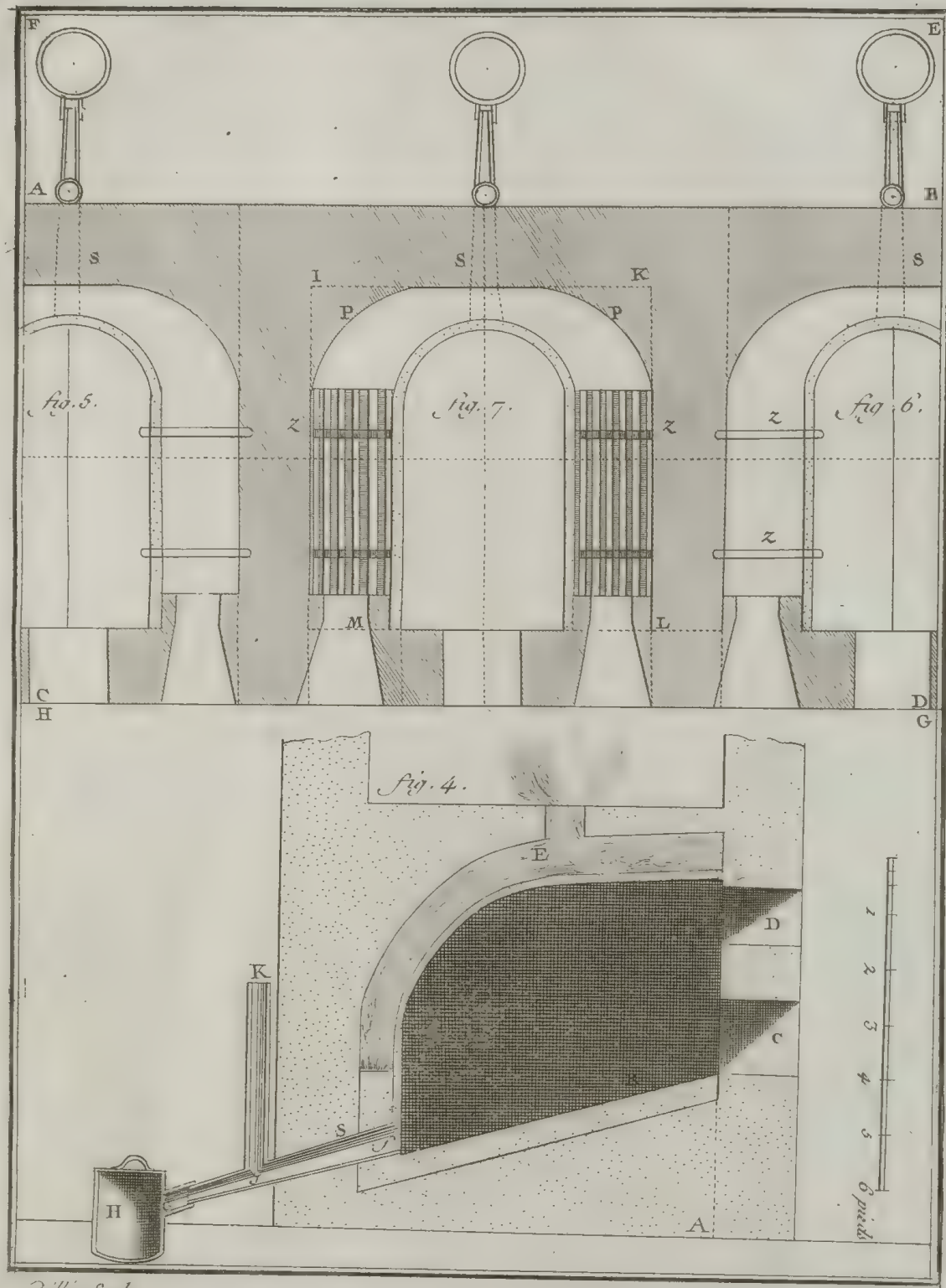
Robotnik niech wnidzie w Retortę, w niey niech węgle tak układa, jak układają cegły w stosy. Sztuk węgla większych, nad dwie dobre pięści, w piec kłaść nie należy; węgle potrzeba układać ostrożnie i powoli, aby Retorty nie rozbić. Robotnik włożywszy w Retortę tyle węgla, że sam w niey mieścić się nie może, wyłazi z niey dziurą D Fig. 4. w pomienionej dziurze leżąc, Retortę węglami dopełnia, to zrobiwszy; dziurę w murze będącą, napełnia gliną ugniętą, z gnoiem końskim zmieszaną, i drzwiczki żelazne zamyka.

Retortę węglami napełniwszy, na kratkach drzewo podpalają, na drzewo kładą trochę węgla ziemnych, ogień zwolna póty powiększają, póki skrzynia czyli Retorta nie pokaże się miernie czerwoną; dalej ogień mierny utrzymują. Z węgla w Retorcie będących, naprzód wypływa w garnek bitumen, gdy zaś węgle rozpala się do czerwoności, rurą JK Fig. 4. w górę idącą siarka ewaporuje.

W *Sultzbach* skwarzą węgle przez trzy razy 24. godzin, czyli przez trzy dni i tyleż nocy. W Retortę kładą na raz węgle surowych, około 2000. funtów, na wyskwarzenie ich, wypalają węgle zbyt kamienistych i niedobrych, około 900. funtów. Jeżeli rurą JK Fig. 4. ani dym, ani wapor siarczasty nie wychodzi, wnoszą, iż węgle dostatecznie wyskwarzyły się, prze-

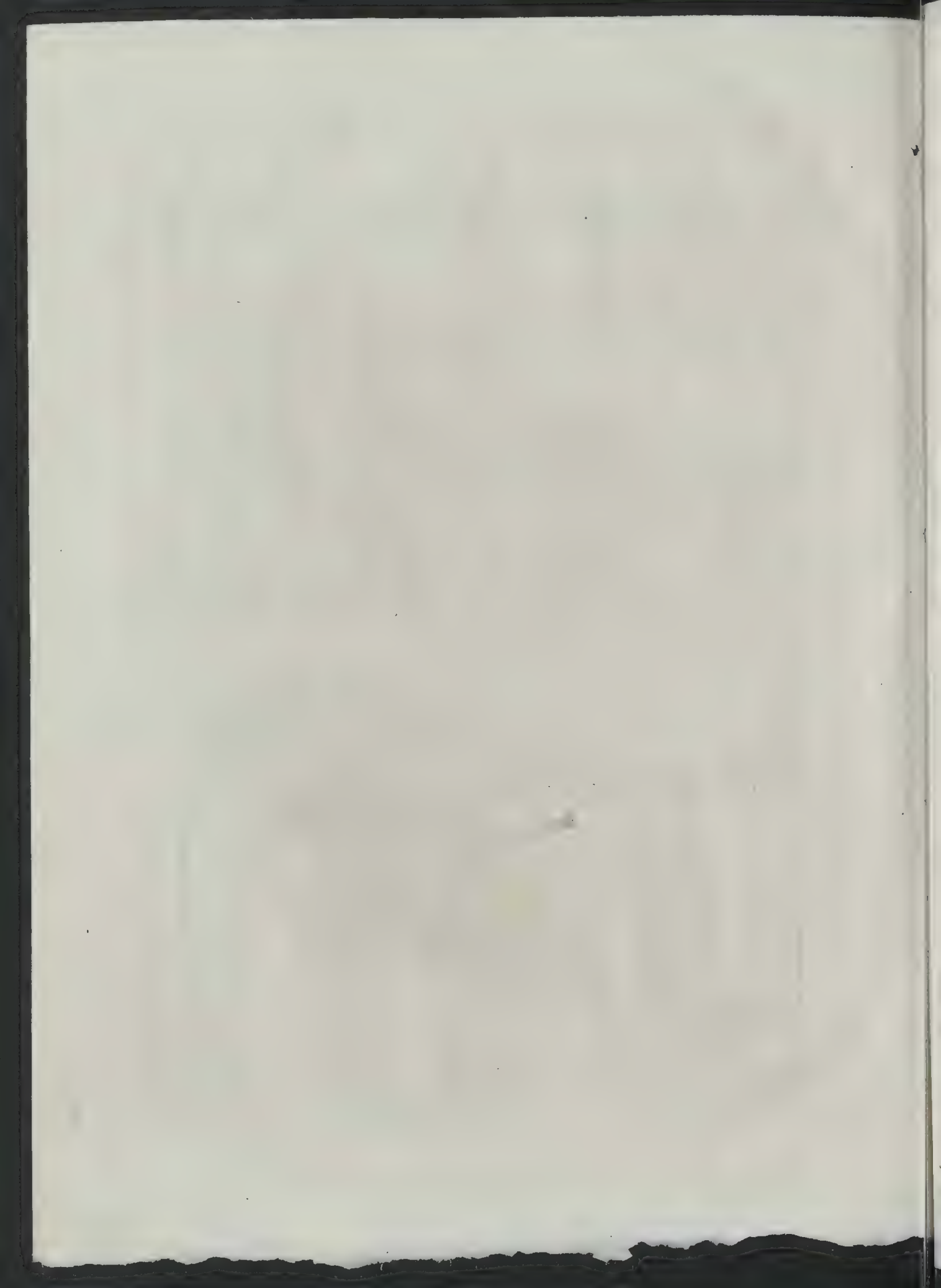
to



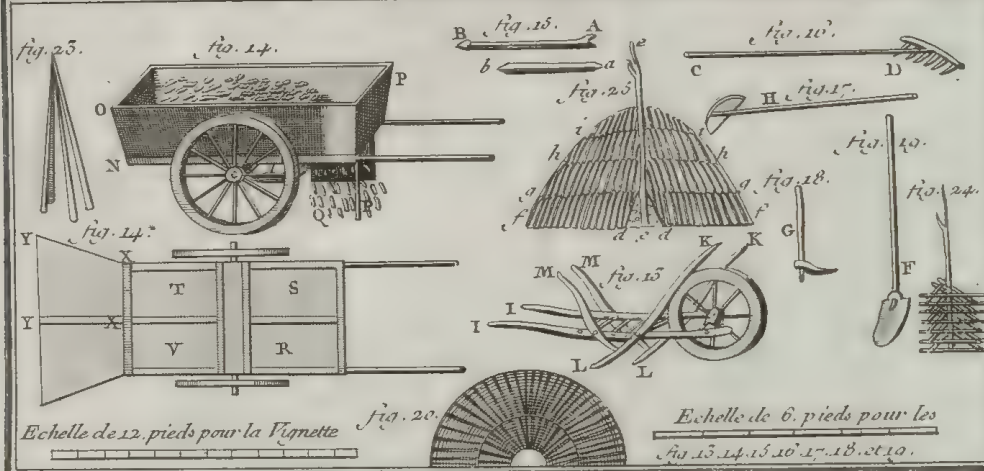


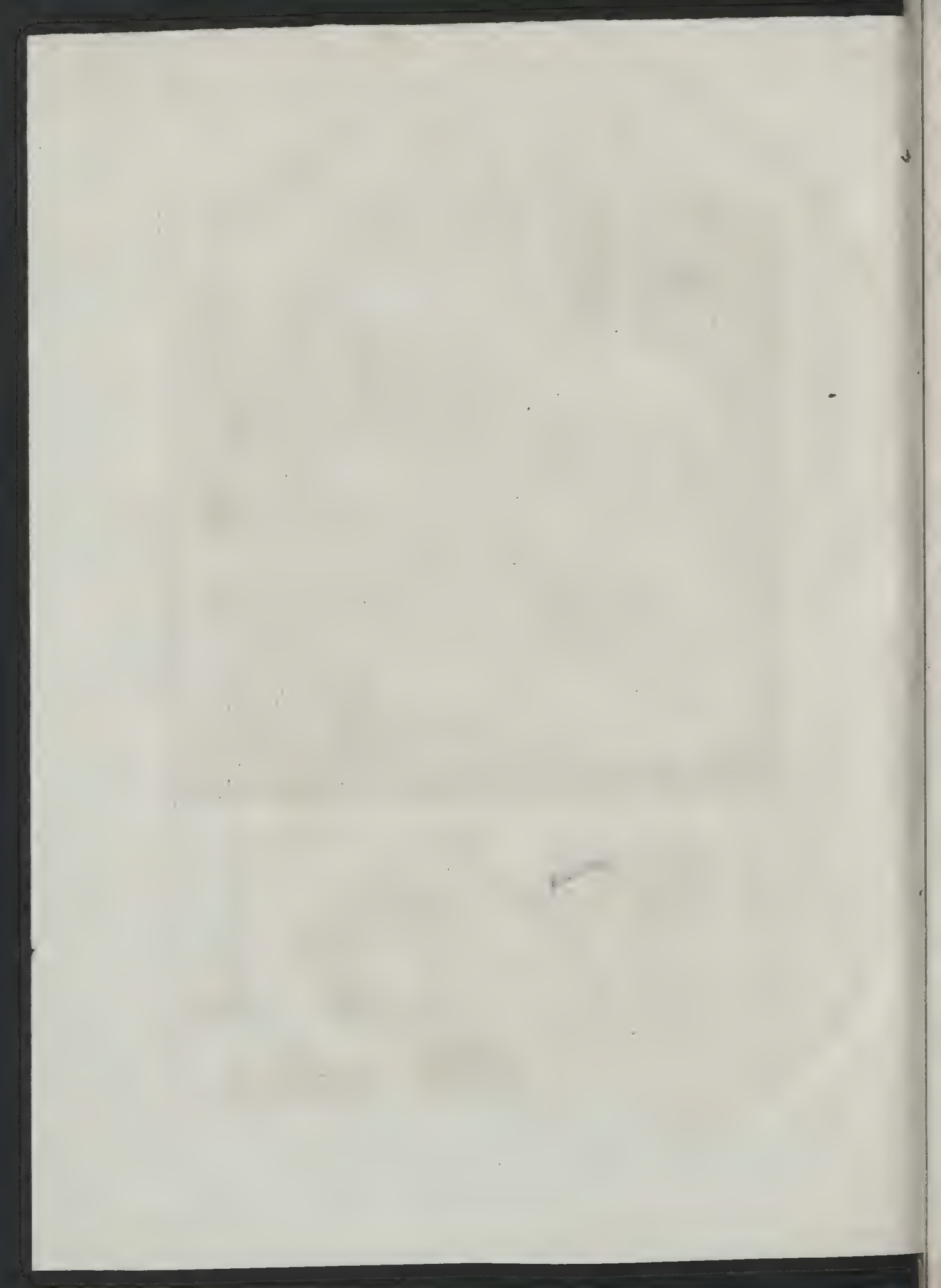
Bille Sculp.

Janvier 1775.



Charbonnier





to drzwiczki odmykaia, dziurę do Retorty prowadzącą odbiaia, węgle gorejące i czerwone z pieca wyimuią, i dozwalaią, aby na powietrzu ostygły.

Węgle ziemne wyskwarzone lepsze są od drewnianych, ponieważ dwa razy dłużej w ogniu trwaią, i większego ciepła dodaią, żaden jednak fetor z nich nie wychodzi. Oley i *bitumen*, który w Retortę wpłynął, leją w beczki, łopatką mieszaia, przeto oley odłącza się od *bituminu*; oleiu używaią na kaganki dla górników, który dobrze wprawdzie pali się, lecz dymu wiele wydaie. Pomieniony oley od oleiu skalnego (*petroleum*) różni się, iż nie tak łatwo zapala się iak ostatni. *Bituminu* w beczce osiadłego używaią do smarowania powozów, przeto koszt, który łożono na węgle, któremi w piecu palono, po części wraca się. Jeżeliby oley od *bituminu* bardzo późno odłączał się, *bitumen* w wodzie warzą, więc oley łatwo na wierzch wypływa. P. SPELMANN w roku 1758. wydał Dyssertacyą o *bituminie* Alsackim, w niej opisał 1. zażycie *bituminu* w różnych potrzebach, naprzykład do napuszczania okrętów, 2. wyłożył iak *bitumen* z rudy odciać i czyścić. Dodaie, iż niektóre rudy *bitumiczne* potrzeba topić przy węglach ziemnych siarczystych. 3. Jeżeliby w węglu ziemnym zbyt wiele siarki znajdowało się, ta cząstki metalowe w szkło odmienia, przeto metalu bardzo wiele zginie. 4. Dowodzi wspomniony Autor, że węgiel *bitumiczny* metalom skalcyonowanym ciąłość przywraca, zaczęm można go używać do topienia niektórych rud. 5. Okazał, że węgiel siarczysty daie ogień zbyt mocny, *bitumiczny* przeciwnie, daie ciepło zbyt małe, przeto aby węgli *bitumicznych* ciepło natężyć, ogień z nich wychodzący potrzeba odbiać.

ARTYKUŁ VI.

O topieniu rudy żelazney przy węglach ziemnych wyskwarzonych.

Piec, w którym przy węglach ziemnych rudę żelazną topią, iest podobny do innych pieców opisanych w Rozdziale 3. Pisze P. GENSANNE, że topiąc rudę przy węglach ziemnych, tey samey prawie przykladaia pilności, którey przykladać zwykli, używaiąc węgla drewnianych, przecięż gdy w piecu węgle ziemne goreia, miechý więcey wiatru powinny dodawać, niż gdy w nim drewniane palą się. Oprócz tego oko formy mniey ma światła, gdy ruda przy ziemnych niż przy drewnianych węglach topnieie. Mówi P. GENSANNE, że w *Saltzbach* topią dwoiaką rudę, podobną do Trewirskiej, albo Lotaryngskiej. Pierwsza ruda iest gatunek *schistu* żelaznego, ma kolor *ochry*, i iest złożona z tabliczek płaskich, druga iest podobna do szocewicy, wewnątrz ma iądro, naksztalt kamienia orlego; iest koloru czarnego, na którym plamki czerwone widzieć się daią, ostatnia ruda między warsztami piasku nayduie się, i zdaie się, iż iest piasek żelasty, którego Francya ma bardzo wiele. Ostatnią rudę topią surową, pierwszą przy węglach ziemnych cóżkolwiek przepalaią; do przepalania używaią kurzu i drobnych kawałków węgla, które z pieca wyimuią. Przepalaią zaś rudę tym prawie sposobem, którym we Francyi wapno palą; lecz przepalaiąc, mniejszy ogień utrzymuią. Wycapiający rudy, o których się mówiło, nie zbyt bogacą się, ponieważ tak są chude, że ledwie po 30. albo 32. procenta przy-

Aaaa 3.

noszą.

poszą. Piec zasypują sposobem następującym, sypią w węł 1. Rudy przepaloney 150. funtów, 2. wrzucają 5. koszów węgla (kosz węgla waży 150. funtów.) 3. Na węgle sypią rudy surowey 150. funtów; 4. Na rudę kamienia wapiennego 75. albo 80. funtów dodaia, nakoniec na wapno sypią rudy przepaloney 250. funtów. Zaczem na raz sypią w piec rudy funtów 500. kamienia wapiennego funtów 75. albo 80. węgla przepalonych funtów 250. albo 260. Piec w dwudziestu czterech godzinach, zasypują sześć razy, i odbierają gęś ważącą 1600. funtów.

Wiedzieć potrzeba, że miar wyrażonych w innych piecach nie można zachowywać, lecz ie potrzeba odmięniać podług gatunku rudy.

Surowiec, który w *Sültzbach* odbierają, tak iest dobry, iż wfryszerce na stu funtach, ledwie go 25. albo 26. funtów ginie, żelazo wfryszone tak iest miętkie i ciągle, że ie prawie wszystkie na dróty obracają.

O S T R Z E Z E N I E.

Kurzenie węgla drewnianych opisał P. DUHAMEL DU MONCEAU, Dzieło iego z Francuskiego przełożone iest na Polskie, staraniem i kosztem J. W. Jacka MAŁACHOWSKIEGO pod ów czas Referendarza, teraz zaś Podkancelerzego Koronnego. W kuźniach naszych kurzą węgle według opisów tamże znajdujących się, i Figur wyrażonych na Tablicy mającey napis: *Charbonier*. Dziedzic fabryki wyznacza część lasu na węgle, drzewo wyznaczone cyrkliują, czyli siekierą w około prawie do rdzenia obcinają, aby na pniu wyszło; Rąbacze *Fig. 9.* drzewo ściniają, na klocki tną, klocki łupią, z nich siągi układają *Fig. 11.* Mayster kurzacz z siąg składa mielerz czyli stós. Mielerz składają na miejscach wzgórkowatych suchych. W pośrőd mielerza wkopują żerdź *Fig. 1.* plac na mielerz równają, obszerność iego motyką oznaczają. Mielerz składają w kontygnacye *Fig. 2.* darniem obkładają *Fig. 3.* Mielerz bierze w siebie siągów 36. W potrzebie mielerze podpalają *Fig. 4, 5*; pilnie przestrzegają, aby nie paliły się płomieniem, ale tylko aby się z nich kurzyło. Kurzacz pilny i biegły z mielerza złożonego z trzydziestu sześciu siągów, wydaie węgla koszów 19. Kosze u naszych Kurzaczów podobne są do wyrażonych na *Fig. 14, 14, 22*, to iest: pletą ie z chróstu, spód daia z tarcicy, kosz zwierzebu trzema prętami rozpierają, aby go Folarz (zwożącego węgle do pieca lub fryszerki tak nazywają) nie zwęzał. Kosze na wozy proste kładą, w nich od kurzaczy do węglarni węgle zwożą. Skoro Mielerz kurzacz wykurzy, ostrzega o tym Ekonomia, albo Pisarza, aby węgle kazał zwozić, żeby nie namakały, gdy mielerz dogoreie, grabiami zwanemi kabłak, (*Fig. 16.*) węgle z niego wygarniają (*Fig. 6, 7, 8.*) i gaszą, aby się nie żarzyły. Jeżeli w pobliskości mają wiele siągów, mielerz ieden wykurzywszy, i węgle do fabryki odesławszy, inny na iego miejsce układają, przeciwnie czynią, gdyby siągi były o podał. Z krotkiego opisanie kurzenia u nas węgla, wniesć każdy powinien, iż ta robota w naszym Kraiu iest w dobrym stanie. Obszerniejsze kurzenia węgla opisanie, każdy znajdzie w wspomnianym Dziele wydanym 1769. i w Rozdziale 11. Karta 64.

REGESTR MATERII.

ROZDZIAŁ I.

O gatunkach rudy żelastej, o wydobywaniu oneyże z ziemi. Kar: 1

CZĘŚC PIERWSZA. O ciałach maigcych w sobie żelazo. 6

§. I. Rudy, z których można żelazo wytapiać	tamże.
Pierwszy Gatunek. Żelazo rodowite	tamże.
Drugi Gatunek. Ruda krystalizowana	9
Trzeci Gatunek. Ruda biała	tamże.
Czwarty Gatunek. Ruda czarna	12
Piąty Gatunek. Ruda pospolita	13
Szósty Gatunek. Ruda modrawa, albo czerwona	14
Siodmy Gatunek. Hematites; schistus	15
Ośmy Gatunek. Ruda błyszcząca się, czyli zwierciadłana	17
Dziewiąty Gatunek. Magnes	tamże.
Dziesiąty Gatunek. Ruda piaszczysta	18
Jedenasty Gatunek. Ruda błotnista; w bagnach i jeziorach będąca	tamże.
Dwunasty Gatunek. Ocra	19
§. II. Rudy czyste żelaza nie daigce	20
Trzynasty Gatunek. Szmerkiel	tamże.
Czternasty Gatunek. Magnesja	21
Piętnasty Gatunek. Ruda arszeniczna	22
Szesnasty Gatunek. Mica żelazna	23
§. III. Żelazo zmieszane z różnemi materiałami w ziemi będącemi	25
§. IV. O żelazie w wodzie znajdującym się	27
§. V. Żelazo, które znajduje się w zwierzętach i roślinach	28
ARTYKUŁ I. Wnioski z uwag uczynionych nad ciałami żelazo maigcemi	29
ARTYKUŁ II. O rudach znajdujących się w całej ziemi	30
Konklozya. Prawdziwa różnica rud żelaznych	33
ARTYKUŁ III. O szukaniu rudy	35
CZĘŚC DRUGA. Robota około rudy.	38
ARTYKUŁ I. O wydobywaniu rudy z ziemi	39
§. I. O wydobywaniu rudy pod wierzbem ziemi będącej	tamże.
§. II. O wydobywaniu rudy z głębi od 10. aż 25. stop	40
§. III. O wyciąganiu rudy z głębokości stop 80, 100, 150, i wię- kszych jeszcze	41
§. IV.	

REGESTR MATERII.

§. IV. O wydobywaniu rudy z bagnisk i rzek	43
ARTYKUŁ II. O czyszczeniu rudy	tamże.
W Artykule II. opisuje się, iż rudę potrzeba płókać i różnować.	
ARTYKUŁ III. O roztopach, które dopomagają, aby ruda prędzej topniała	56
§. I. Doświadczanie ziemi i kamieni, aby wiedzieć, do którego rodzaju należą	62
§. II. Wnioski z mieszania kamieni różnego gatunku	tamże.
§. III. Kamienie wzwyż położone topić, albo pojedynczo, albo mieszając je	63
§. IV. Gdy dwa kamienie nie topnieją, przydawszy do nich ziemi pewney stopnieją	tamże.
§. V. O rozpuszczaniu różnych materiałów	63
Uwaga.	tamże.

R O Z D Z I A Ł II.

O używaniu ognia do topienia rudy.	64
CZĘŚĆ PIERWSZA. O Drzewie i kurzeniu z niego węgla.	69
CZĘŚĆ DRUGA. O sprowadzaniu wiatru do pieców, w których żelazo wytapiają.	75
ARTYKUŁ I. O wietrze, który woda sama sobą sprawuje	76
§. I. Wodmuchy, albo sposób, którym w Delfinacie sprowadzają wiatr samą wodą	tamże.
§. II. Wodmuchy Hrabstwa de Foix	81
ARTYKUŁ II. O miecach; opisuje się w tym Art. robota mieców drewnianych i t. d.	82

R O Z D Z I A Ł III.

O Piecach wielkich i Dymarkach.	91
CZĘŚĆ PIERWSZA. Stawianie pieców, i topienie w nich rudy.	92
ARTYKUŁ I. O piecach Delfinackich, które Dymarkami nazwać potrzeba	113
ARTYKUŁ II. Piece czyli Dymarki znajdujące się w Nawarrze Hiszpańskiej	114
ARTYKUŁ III. O piecach będących w Prowincjach Foix, Bearn, i Roussillon	116
ARTYKUŁ IV. O piecach Niemieckich	117
§. I. Piece Niemieckie, z których żelazo w kawałach stałych wyciągają	118
§. II. Piece Niemieckie, z których żelazo surowe wypuszczają	122
ARTYKUŁ V. Opisanie pieców de l' Andoumois i Poitou i t. d.	123
§. I. Części pieca służącego do topienia rudy zmieszanej i t. d.	124
Budowa zaprawy w takich piecach	125
§. II. Części pieca służącego do topienia rudy nie zmieszanej z żelazem	127
Budowa zaprawy pieca ostatniego	tamże.
ARTY-	

REGESTR MATERII.

ARTYKUŁ VI. Piec w Perigaux, podług opisu P. de S REMY.	tamże.
ARTYKUŁ VII. Piec Szampanii, Burgundyi	128
CZĘŚC DRUGA. Jakim sposobem pierwszy raz żelazo poznano, i jakiego wyrobienie wydoskoniono.	130
ARTYKUŁ I. Jak pierwszy raz żelazo poznano	tamże.
§. I. Z Historii baieczney, o wynalezieniu żelaza co podobnego do prawdy można wybrać?	131
§. II. Pobudki, dla których można utrzymywać, iż góry ogień wyrzucające, doprowadziły do poznania żelaza	132
ARTYKUŁ II. Jak robotę około żelaza wydoskoniono	133
CZĘŚC TRZECIA. Budowa pieca, któryby był doskonały.	135
ARTYKUŁ I. Plac na piec	136
ARTYKUŁ II. O murach pieca	138
ARTYKUŁ III. Wysokość pieca	139
ARTYKUŁ IV. O nadpiecku, albo gicbie, albo gaiserze	141
ARTYKUŁ V. O materiałach, z których wewnętrzne pieca ściany stawiać potrzeba	tamże.
ARTYKUŁ VI. Wewnętrzny rozmiar pieca	145
ARTYKUŁ VII. Sposób budowania wewnętrznych części pieca	146
ARTYKUŁ VIII. Przyczyny, dla których radzę, aby piec wewnętrzny miał wspomniane wymiary	150
§. I. O tygla figurze podługowatej i okrągławej	tamże.
§. II. O proporcji obszerności gardziela, do obszerności ogniska	151
§. III. Jak wysoko ognisko przypada	152
§. IV. O formie, którą z miechów wiatr w piec wpada	154
§. V. O zaprawie	tamże.
ARTYKUŁ IX. Skutki pieca, który zaleciłem, gdy w nim rudę topią	155
CZĘŚC CZWARTA. O laniu różnych naczeń żelaznych.	160
ARTYKUŁ I. O laniu w formy w piasku, wytłoczone i nieprzykryte	163
ARTYKUŁ II. O laniu naczeń żelaznych w glinie	166
Wykład tablic do tego potrzebnych	tamże.
Odlewanie garka	169
Jak robią duszę? miejsce na metal? część zwierchnią?	160
Jak wymiuią walec i powrosto, iak w formę leią żelazo?	171
ARTYKUŁ III. O odlewaniu w piasku	tamże.
Wykład tablic	172
O robieniu form	173
O laniu	175
Odlewanie naczeń żelaznych według P. DUHAMELA	176
Przydatek P. DUHAMELA o laniu w formach glinianych	182
Uwagi	188
Odlewanie rur żelaznych na sprowadzanie wody	tamże.
Bbbb	O da-

REGESTR MATERYI.

O dawnych rurach, któremi z miejsc odległych wodę sprowadzano	189
Lanie rur z uszami przedsiurawionemi	191
O formie	tamże.
O robieniu skrzyni na lanie rur z uszami	193
O robieniu duszy	194
O formie	197
O laniu panwią czyli tyżką wielką	200
Wykład Figur Rozdziału I.	202
- Rozdziału II.	206
- Rozdziału III.	207

R O Z D Z I A Ł IV.

P. SWEDENBORG.	217
----------------	-----

PIERWSZA KLASSA. §. I. Jak w Szwecyi rudę przepalają, czyszczą, i topią?	tamże.
---	--------

O przygotowaniu rudy do topienia przez przepalanie	218
O gruncie na piec wielki	220
Budowa muru, w którym tygiel znajduje się	222
Budowa tyglu, czyli wnętrza próżnego miejsca	226
Spód zaprawy	231
O zaprawie	232
O czelusiach boku spustowego i o kachlu, którym ie zatykają	236
O wyższym ognisku	tamże.
O miechach i wietrze	237
Jak piec puszczają, iak go węglami cały napełniają i t. d.	243
O odykaniu pieca rozgrzanego	245
Aby ruda dobrze topniała, ile węgla, a ile rudy sypać należy?	246
Znaki, z których Mayster piecowy wnosi, czyli więcej albo mniej rudy i węgla sypać potrzeba	251
O zbyt wielkim cieple, i o wrzeniu żelaza w zaprawie	254
Znaki zewnętrzne, osobliwie wzięte z płomienia, z których wnoszą, iak ruda w piecu topi się	260
O zuzlu, i iak go z pieca wypuszczają?	261
Zelazo stopione, iak z pieca wypuszczają?	263
Uwagi nad żelazem surowym, i ostudzonym	266
Przypadki w ten czas przytrafiają się gdy piec idzie	269
O stawaniu piecem	270
Gdy piecem staną, co w nim dzieje się?	271
Uwagi nad piecem zruynowanym	272
Wyliczenie pieców i fryszerek w Szwecyi znajdujących się	273
O srebrze czystym, które w dole rudnym znaleziono	tamże.
§. II. O Fryszerekach Szwedzkich, i o fryszowaniu surowcu w Szwecyi	277
O zaprawie pieca fryszerskiego	279
O formie miedzianej, dyszach, i wietrze	281
O pierwszym wygrzewaniu surowcu	285

O po-

REGISTR MATERII.

O powtórny surowego żelaza przewarzanu	289
O węglach, których do fryszowania żelaza używają	292
O wypuszczaniu zusu z pieca fryszerskiego, i o zażyciu onegoż do fryszowania żelaza	295
Z ognia i płomienia można poznać, iak żelazo surowe fryszuie się	298
Jak wielką i gorejącą satukę żelaza na mniejsze części rozcinają	299
O ciągnienu szyn	300
O hartowaniu wielkich kowadeł	304
O przędzym albo wolniejszym młota wielkiego bieganiu	306
Niektóre uwagi powszechniejsze uczynione nad żelazem, które wyczyszczono, i z którego szyny zrobiono	tamże.
§. III. O rudzie Szwedzkiej bagnistej, iak ją topią w Angermanii i t. d.	308
Rudy bagnistej przepalanie	311
O stawianiu pieca na topienie rudy bagnistej	312
Jakim sposobem topią rudę bagnistą?	314
Z takowego żelaza iak stal robią?	315
§. IV. O rudzie Szwedzkiej izejiorowej, albo rzeczney, i o topieniu oneyże	316
Jak rudę izejiorową przepalają?	318
Jak topią rudę izejiorową?	319
§. V. O żelazie Szwedzkim oznaczonym Osmund	tamże.
Dawny sposób, którym żelazo Osmund robiono	tamże.
Nowszy sposób robienia żelaza Osmund	320
Budowa najnowszego pieca, na topienie żelaza Osmund	tamże.
Narzędzia potrzebne do pieca, w którym żelazo Osmund robią	321
Jak terażniejszych czasów robią Osmund?	322
§. VI. W Roslagii iak rudę Danmoryiską przepalają i topią? iak surowiec fryszuia?	323
Przepalanie rudy Danmoryiskiej	324
Budowa pieca i wyższego ogniska	325
O zaprawie, wietrze i formie	326
O topieniu rudy	tamże.
O surowcu Roslagskim, i Orogundskim	329
§. VII. O fryszerkach Roslagskich, o przetapianiu, przewarzanu, i kuciu żelaza surowego	tamże.
O piecu fryszerskim	330
O zaprawie, w której surowiec topią	tamże.
O formie pieca fryszerskiego	tamże.
O topieniu i smażeniu surowcu	331
O drugiej zaprawie, w której żelazo przetopione rozgrzewają	334
§. VIII. Jak we Francyi rudę topią	338
Piec wielki de Grossouvre w Berry	339
Piec Delfinacki	tamże.
Piece Francuskie, w których armaty leją	341
Sposób, którym we Francyi przewarzaia i fryszuia żelaza surowe, tamże.	
Dymarka albo nowy piecyk we Francyi około Bayonny wystawiony	342
§. IX. Piec około Leodium (Liege)	343

REGISTR MATERII.

§. X. Sposoby, któremi we Włoszech rudy wyrabiają. Przepalanie i topienie rudy w Breſcia	tamże.
Fryszowanie żelaza w Breſciu	345
Inne piece Włoskie	tamże.
O innych niektórych fryszerkach i dymarkach	346
§. XI. O rudzie i dymarkach około Lesso i Palagio nie daleko i. t. d.	tamże.
§. XII. Sposób, którym w Anglii rudę topią, i żelazo surowe fryszują	347
Piece, w których Anglicy rudę topią	348
Piece Angielskie, w których leżą armaty	351
Fryszarki Angielskie	352
Nowe doświadczenia, które Anglicy czynili, aby doszli, jeżeli rudy nie można topić, odbijając na nią płomień z węgla ziemnych	353
Sposób, którym w Anglii węgle ziemne przepalają, aby z nich zbytnia siarka odeszła	tamże.
§. XIII. Sposób, którym topią rudę, i żelazo surowe przewarzaią w Mi-rylandyi, Pensylwanii, i w Indjach Zachodnich	354
W Pensylwanii i Marylandi iak rudę topią?	355
Przewarzenie żelaza surowego w tychże Prowincyach	tamże.
O dymarkach Amerykańskich	tamże.
§. XIV. Piece i fryszarki w Moskwie i na Syberji	tamże.
§. XV. O piecach i fryszerkach Norweskich	359
§. XVI. Jak w Szląsku rudę topią?	360
§. XVII. O topieniu rudy w Saxonii	361
Opisanie pieca wielkiego i fryszerek około Rothendahl znajdujących się	tamże
Fryszowanie żelaza w Saxonii	363
§. XVIII. O topieniu rudy i fryszowaniu surowcu w Czechach	364
O fryszerkach Czechach	365
§. XIX. Jak wytapiają i fryszują żelazo w Styryi i Karyntyi. W For-derberg w Styryi	366
W Styryi	367
Karyntyjskie piece wysokie zwane Floss-Ofen	369
§. XX. Sposób szczególny, którym około Fractre w Arcy-Biskupstwie Saltzburskim rudę topią	371
W Arcy-Biskupstwie Saltzburskim iak surowiec fryszują?	373
Sposób, którym w Flactre żelazo przetopione powtórnie przewarzaią	374
§. XXI. Wytapianie rudy według opisu AGRIKOLI	tamże.
§. XXII. Doświadczenie, czyli rudy nie można topić przy drwach i darni z węglami zmieszanych?	375
Czyli rudę żelazną przy darni można topić?	379
§. XXIII. Sposób, którym Indianie z żelaza wyfryszowanego robią stal, tamże.	380
§. XXIV. W Szwecyi i innych krajach, z żelaza surowego iak robią stal?	386
Uwagi dotyczące się robienia stali z żelaza surowego	390
W Szwecyi inna fabryka stali	391
Sposób, którym w Szwecyi surowiec fryszując stal robią	392
Z surowcu, z rudy bagnistej wytopionego, iak stal robią?	392

REGISTR MATERII.

Jak w Delfinacie surowiec na stal przemieniaią?	tamże.
Tey samey roboty dokładniejszy opis P. REAUMUR	tamże.
Sposób, którym w Saltzburgu z surowcu stal robią	394
Sposoby, któremi w Karyntyi, Tyrolu, i Styryi surowiec na stal przerabiaią	395
W Styryi w Forderberg i indziej, jak z surowcu stal robią	396
Odmienienie surowcu na stal według opisu AGRIKOLI	tamże.
Sposób odmieniania żelaza na stal, według opisu VANOCIO	397
§. XXV. Różne sposoby, któremi żelazo można uczynić miętkie lub hartowne, któremi też można rozpuścić i lutować. O rozpuszczaniu żelaza w różnych roztopach	tamże.
Jak robić stal białą, czyli do srebra podobną	398
O lutowaniu	400
Sposoby, któremi można dokazać, aby żelazo nie rdzewiało	tamże.
§. XXVI. O kuciu sztab i prętów cienkich, o ciągnięciu blach i t. d. w Leodium (Liege)	402
W Anglii	403
W Szwecyi	tamże.
Machina na kraianie żelaza w Szwecyi	404

DRUGA KLASSA. O rudzie żelastej i różnych sposobach doświadczenia iey.

§. I. O doświadczeniu rudy magnetycznej	tamże.
§. II. O doświadczeniu rudy w tyglu	407
Inny sposób dochodzenia iaka jest ruda	408
Inny sposób takowego doświadczenia	tamże.
§. III. Doświadczenie żelaza i rudy, jeżeli w nich znajduje się złoto albo srebro?	409
§. IV. Doświadczenie iakie ma przymioty żelaza surowe i wyfryszowane	411
§. V. Rudy Szwedzkiey różne gatunki	413
Ruda w Szląsku, i około Dunaia	416
Rudy w Anglii	417
W Styryi, Frankonii, Ilmenau, Hohenstein	418
W Arcy-Biskupstwie Trewirskim	419
Różne gatunki rudy żelazney	tamże.
Kwiat żelazny (Flos martis)	420
Żelazo rodowite (Ferrum nativum)	tamże.
O rudzie żelazney zmieszanej z różnemi metalami	421
O żelazie znajdującym się w ziemi piaszczystej, mule, i glinie	tamże.
O żelazie, które się znajduje w zwierzętach i roślinach	422
O odradzaniu się rudy żelazney	423
§. VI. Hematites, schistus	424

TRZECIA KLASSA. §. I. O zędrze żelaza lub stali.

§. II. Szafran żelazny otwierający (crocus martis aperitivus)	430
§. III. Szafran żelazny ściskający (crocus martis adstringens)	432
§. IV. Jak robią szafran zdalny do but szklanych	434
Bbbb 3	Szafran

REGISTR MATERII.

Szafran zdatny do but szklanych, iak robią w Szwecyi?	437
Jak go robią w Gejer?	438
§. V. Szafran żelazny witioliczny osłodzony	tamże.
§. VI. Szafran żelazny zrobiony z Antimonium	439
§. VII. Mars diaphoreticus, czyli żelazo pot sprawniające	440
§. VIII. Regulus żelazny albo stalowy	442
Inaczej	443
Regulus stellatus	445
§. IX. Tinktura żelazna otwierająca	446
§. X. Tinktura żelazna LUDOVICI	449
§. XI. Tinktura żelazna, albo stalowa ścisłająca	tamże.
Ekstrakt żelazny ścisłający	451
§. XII. Woda żelazna podobna do kwaskowatej	tamże.
§. XIII. Kwiat żelazny albo stalowy	454
§. XIV. Olej żelazny (oleum martis)	tamże.
§. XV. Sol żelazna, albo vitriol z żelaza zrobiony	455
§. XVI. O Hematie, sublimowanie hematita na kwiat	459
Likwor z hematita krew zastanawiający	460
Tinktura hematita	tamże.
Magisterium hematitis	461
Spiritus hematita i żelaza	462
Olej hematita	tamże.
Z hematita zrobić quintam essentiam	463
Anima hematitis, pigułki i t. d.	tamże.
§. XVII. Zbior różnych uwag tyczących się żelaza. Ciężar żelaza pod pewnym wymiarem, i odmiany tegoż ciężaru	tamże.
Rozpuszczanie żelaza w kwasach	466
O burzeniu się, kolorach, odmianach, precipitacjach, inż żelaza, inż witiolu żelaza; o oleju i spiritusach żelaznych	468
O łączeniu się żelaza z metalami i siarką	482
Różne uwagi nad żelazem	483
§. XVIII. O wodach leczących, w których cząstki żelaza i witiolu pływają	488
Wody de Passy	489
Wody de Forges	tamże.
Wody de Vichi	490
Wody de Carensac, Pougues	492
Wody Awenioneńskie (Avignon)	tamże.
Zrządła de Lauchstad	495
Wody Karlsbadzkie	497
Wody kwaskowate ciepłe około Prudel	499
Wody Egierskie	tamże.
Wody kwaskowate w Klein Enstinger	500
Wody de Tschagun	tamże.
Wody Spaskie, de Provińs, Ilmington	501
Łaźnie, Pizanskie	502
Aqua blandula w Xięstwie Modeńskim, w Ostrogocy	505

Zrządło

REGISTR MATERII.

Zródło Lelusza	tamże.
Żalnierze, i źródła Włoskie	506
Wody Styryjskie	507
Zródła w Anglii; i w Raderberg	508

DODATEK I. Wyjęty z Dzieła P. JARS.

Styryjskie żelazne i stalowe fabryki, opisane 1758.	tamże.
Rosztuigi w Styryi każdej rudy	512
Piece nazywają Floss-Ofen, Stuck-Ofen	tamże.
Surowiec, który z pieca wypływa jest biały	513
W piecach zwanych Stuck-Ofen	514
Piece fryszerskie	516
Stal, którą z łupka odbierają	518
W Eisen-Ertz z wszystkich rudy można mieć stal	519
Jeżeli z surowcu pragną robić stal	521
W Eisen-Ertz na rok odbierają żelaza i stali	tamże.
Fabryki w Hartz, i Blanckenbourg w Xięstwie Brun.	522
Gęsi frysznię w fryszerkach	523
Sztuki przenoszą do poporn	524
Rudy i piece w Blanckenbourg	tamże.
Rudy i Fabryki Szwedzkie, opisane 1767.	525
Rudne doły do roku 1282. którego ie na Skarb obrociono	526
Zawiadanie rudami 7. Inspektorów umiających Geometrię, Mechanikę, tamże.	
Górnicy mają następujące wolności	527
Z rud podatek do Skarbu	528
Rudy Wermlandzkie	529
Rudy Nordmarckie	530
Górnicy igielką magnesową rudy odkrywają	tamże.
Rudy Persbergskie	532
Piece i fryszerki	tamże.
Rudy Danmoryjskie	534
Piece i Fabryki Soderforskie w Roslagii	536
Fryszowanie surowcu	538
Fryszkerki kotwic	539
Fryszkerki Forsmarckie	540
Stal lana	542
Fabryka świeców, i blachy białej	tamże.
Fabryki żelazne w Lofstad i Akerby	545
Fabryki w Osterby	tamże.
Fabryka stali	546
Powszechna wiadomość o produkcji żelaza i stali w Szwecyi	548
Fabryki Norwęgskie opisane 1767.	549
Piece i Fabryki w Hrabstwie Laurwig	tamże.
Fabryki żelazne w Moos	551
Stal smażona	552
Fabryki Angielskie w Newcastle znajdujące się, opisane 1767.	553
Stal	

REGISTR MATERII.

<i>Stal smażona, którą w Anglii robią z żelaza kutego</i>	555
<i>Fabryka pilników</i>	558
<i>Fabryki żelazne około Workington</i>	559
<i>Fabryki sprzączek</i>	tamże.
<i>Rudy i Fabryki żelazne w Hrabstwie Namur.</i>	560
DODATEK II. O robieniu i gatunkach stali i t. d.	562
<i>Smażąc stal z żelaza, używają węgla z rollin</i>	565
<i>Stal smażona nigdy nie jest tak czysta jak lana</i>	566
<i>Stal bartem istotnie różni się od żelaza</i>	tamże.
<i>Stal można odmienić w żelazo ciągle</i>	567
<i>Jeżeli stal jest dobra, albo podła doświadczyć</i>	568
DODATEK III. Z Dzieła pod tytułem: Descriptions des Arts & Metiers.	569
<i>Sposób poznawania gatunków żelaza</i>	tamże.
<i>O stali</i>	570
<i>Jak poznać, że stal tyle rozgrzała się, iż ją z żelazem zważyć, czyli do żelaza można przylutować i jak ją bartować aby była dobra? nakoniec iak z ziarek przymioty stali poznać?</i>	571
<i>Hartowanie stali.</i>	572
<i>Stalenie masy.</i>	574
DODATEK IV. O topieniu rudy przy węglach ziemnych.	tamże.
ARTYKUŁ I. Opisanie części szopy, w której piec na skwarzenie węgli ziemnych znajduje się	575
ARTYKUŁ II. Wykład części wewnętrznych pieca	576
ARTYKUŁ III. Wykład Fig: 5. 6. 7.	577
ARTYKUŁ IV. Budowa pieca na skwarzenie węgla ziemnych, aby do topienia rudy żelaznej był zdatne	tamże.
ARTYKUŁ V. Jak w takim piecu węgle skwarzyć?	580
ARTYKUŁ VI. O topieniu rudy żelaznej przy węglach ziemnych wy-skwarzonych	581
Ostrzeżenie	582

K O N I E C.



